НАУКА И ЖИЗНЬ

МОСКВА. ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА»

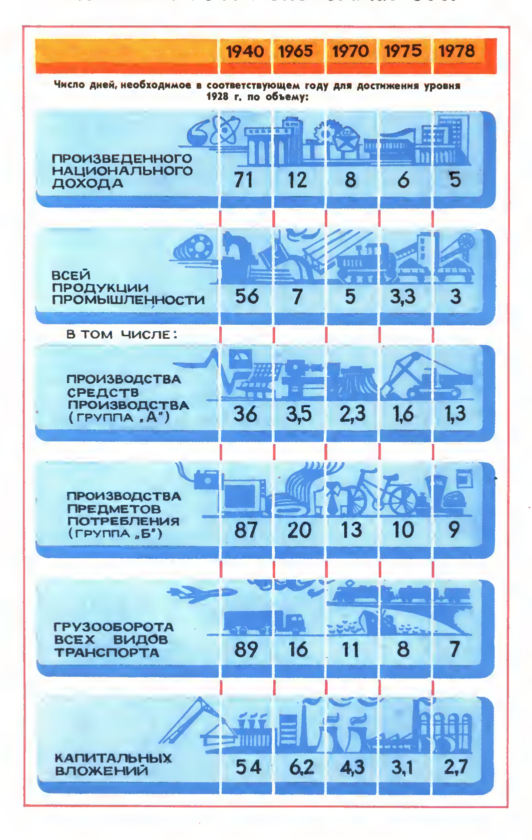
9

1979

● Творческому развитию ленинских традиций трудового воспитания служит программа пионерского маршрута «Пионерстрой» ● От космических ракет до сковородок и бритвенных лезвий — таков диапазон применения чудо-материала XX века — фторопласта ● Между четкостью формы построения птичьей стаи и остротой зрения у птиц существует обратная зависимость ● Электронный страж следит за чистотой Москвы-реки ● В зоопарке города Сан-Диего белые медведи стали зелеными, виновником оказалась микроскопическая водоросль, поселившаяся внутри шерстинок меха.



МАСШТАБЫ РОСТА ЭКОНОМИКИ СССР



Число дней, необходимое в соответствующем году для достижения уровня 1928 г. по объему:

	1940	1965	1970	1975	1978
произведенного национального дохода	71	12	8	6	5
всей продукции промышленности	56	7	5	3,3	3
в том числе:					
производства средств производства (группа „А")	36	3,5	2,3	1,6	1,3
производства предметов потребления (группа „Б")	87	20	13	10	9
грузооборота всех видов транспорта	89	16	11	8	7
капитальных вложений	54	6,2	4,3	3,1	2,7

В номере:

НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр.— Первые башенные часы в Москве (1404 г.). По миниатюре Лицевого (иллюстративного) свода, изданного в Москве в третьей четверти XVII в. Из фондов Музея истории и реконструкции Москвы. (См. статью на стр. 74).

Внизу: иллюстрация к статье «Операция «Журавль». Фото И. Константинова. (См. стр. 80).

2-я стр.— Масштабы роста экономики СССР. Рис. Ю. Чеснокова.

3-я стр.— Пушица. Фото А. Чиркова.

4-я стр.— Наледи в долине южных отрогов Черского хребта. Фото А. Милодидова.

НА ВКЛАДКАХ:

1-я стр.— Электронный страж Москвы-реки. Фото В. Веселовского, рис. О. Рево.

2—3-я стр.— Пионерстрой. Всесоюзный марш пионерских отрядов. Рис. М. Аверьянова. (См. статью на стр. 10).

4-я стр.— БИНТИ. Неистовая планета (см. заметку на стр. 33).

5-я стр.— Иллюстрации к статье «Хирург, врачующий младенцев». Рис. О. Рево.

6—7-я стр.— Произведения украинского народного искусства (г. Косов Ивано-Франковской обл.). Фото В. Опалина.

8-я стр.— Психологический практикум для детей.

НАУКА И ЖИЗНЬ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ ОРДЕНА ЛЕНИНА ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА «ЗНАНИЕ»

№ 9 СЕНТЯБРЬ **1979**

Издается с сентября 1934 года

ФТОРОПЛАСТ: ОТ ЛЕЗВИЙ ДЛЯ БРИТЬЯ ДО КОСМИЧЕСКИХ РАКЕТ

Кандидат химических наук Ю. ПАНШИН, главный химик по проблеме фторопластов и кандидат технических наук Ю. МУЛИН, заведующий лабораторией фторполимерных покрытий (Охтинское научно-производственное объединение «Пластполимер»).

ГЛАВНЫЙ ФТОРПОЛИМЕР

Довольно часто среди названий, которые дают нашему веку, можно встретить и такие, как «век полимеров», «век синтетических материалов». Характеризовать эпоху по ее главному материалу — основе всего производства стало традицией. Вспомните: век каменный, бронзовый, железный... Но когда говорят, например, «мы живем в век полимеров», то вовсе не имеют в виду, что именно эти материалы заняли главные позиции, стали фундаментом цивилизации. Нет, конечно. Если по материалу № 1 определить век текущий, то, бесспорно, и поныне он остается «железным», точнее, «стальным». Называя XX век «веком полимеров», подчеркивают стремительность роста производства этих материалов, широту фронта их вторжения во все области народного хозяйства, быта, их огромную и всевозрастающую роль в ускорении научно-технического прогресса. Действительно, если мировое производство пластмасс в 1950 году было всего 1,5 млн. т (в 90 раз меньше, чем черных металлов), в 1970 году — 30 млн. т, то в 1980 году оно достигнет, по прогнозу, 100 млн. т, что будет лишь в 9 раз меньше выпуска чугуна и стали и в 3 раза превзойдет производство алюминия. Стремительно растет не только количество производимых полимеров. Непрерывно расширяется и их ассортимент.

Сегодня в арсенале техники наряду с такими хорошо известными полимерами-«ветеранами», как нейлон, капрон, лавсан, полиэтилен, полистирол, полиуретан, полипропилен, насчитывается много сотен других полимерных материалов, каждый из которых отличается только ему присущим набором свойств. Именно это позволяет удовлетворять самые разнообразные требования стремительно развивающейся техники.

Среди сравнительно недавно появившихся синтетических материалов особое место занимают фторполимеры, то есть полимеры, содержащие в своем составе атомы фтора (достаточно распространено у нас и название фторопласт, а торговое наименование — фторлон, в США — тефлон, галон; в Англии — флюон; в Японии — полифлон; во Франции — сорефлон; в Италии — альгофлон; в ФРГ — хостафлон).

Еще каких-нибудь пятьдесят лет назад считалось, что ни фтор, ни его соединения не имеют и не будут иметь промышленного значения. Виной тому — своеобразие свойств самого фтора. Он самый активный, самый электроотрицательный, самый реакционноспособный, самый агрессивный элемент из всех известных в природе. Не случайно этот элемент получил название «фтор», что в переводе с греческого означает «разрушение», «гибель». Именно такой набор свойств создает исключительные трудности в получении и хранении фтора, в проведении исследований, связанных с созданием на его основе различных материалов.

Поворот в судьбе фтора, химии его соединений произошел в годы второй мировой войны и был продиктован насущными потребностями атомной промышленности, а в дальнейшем ракетной техники и реактивной авиации. Именно они побудили химиков мобилизовать силы на преодоление барьеров на пути покорения этого разрушительного элемента. В частности, были созданы и фторорганические соединения — аналоги углеводородов, то есть соединения, которые состоят только из атомов фтора и углерода и повторяют строение углеводородов.

Полученные на их основе полимерные материалы тоже оказались «самыми, самыми». Но теперь уже самыми инертными, самыми нейтральными, самыми химически и биологически стойкими, самыми безвредными, самыми лучшими диэлектриками...

В одном из специальных обзоров по

Молекулу политетрафторэтилена можно представить себе в виде молекулы полиэтилена, у которой атомы водорода замещены атомами фтора.

ПОЛИЭТИЛЕН

```
  H H
  | |
~-C-C-~
  | |
  H H
```

ПОЛИТЕТРАФТОРЭТИЛЕН

```
  F F
  | |
~-C-C-~
  | |
  F F
```

Предусмотреть рост выпуска синтетических смол и пластических масс в 1,9—2,1 раза, повысить качество и срок службы пластмасс. Увеличить производство новых видов полимерных материалов, прежде всего конструкционного назначения.

«Основные направления развития народного хозяйства СССР на 1976—1980 годы».

фторорганическим соединениям указывается, что «современные самолеты и управляемые снаряды были бы немыслимы без применения фторполимеров».

Среди многочисленного отряда фторполимеров (а их сейчас существует свыше 30 основных типов и более 60 марок) наиболее интересный и универсальный по свойствам — политетрафторэтилен (ПТФЭ, фторопласт-4, фторлон-4, Ф-4), на долю которого приходится 80—90 процентов производства всех фторполимеров. Именно о нем рассказывает эта статья (в дальнейшем термин «фторопласт» будет относиться именно к политетрафторэтилену).

СТРЕМИТЕЛЬНЫЙ РОСТ

Открытие первого представителя фторполимеров произошло совершенно случайно. В 1938 году Планкет, сотрудник одной из американских фирм, занимался в связи с решением проблемы разделения изотопов урана исследованием тетрафторэтилена (C_2F_4 или $CF_2=CF_2$). Считалось, что этот инертный газ не полимеризуется и поэтому, когда однажды после хранения в лаборатории из баллона прекратилась подача тетрафторэтилена, естественно, никто не предполагал, что вина тому — полимеризация. Вскрыв баллон, обнаружили, что он заполнен каким-то белым порошком. Это и был первый политетрафторэтилен $(—CF_2—CF_2—)_n$. Его можно рассматривать как полиэтилен, в элементарных звеньях которого все четыре атома водорода замещены фтором.

Планкет не прошел мимо этого явления, и в этом его заслуга. Он исследовал свойства нового полимера и установил его уникальную химическую стойкость и высокие электроизоляционные свойства.

Свойства эти сразу привлекли внимание инженеров. Работы в области полимеризации фтормономеров получили бурное развитие. В США, Англии и Советском Союзе уже в сороковых годах были созданы опытные установки для получения фторопласта, которые в основном обеспечивали потребности в нем специальной техники.

Менее чем через 10 лет с момента открытия фторопласта в ряде стран его начали производить в промышленном масштабе. В дальнейшем было освоено производство и других фторсодержащих полимеров. Всего в мире (без СССР) в 1977 году было произведено около 15 тыс. т фторполимеров. А выпуск фторопласта по сравнению с 1955 годом вырос к тому времени более чем в 70 раз.

ОТ МОНОМЕРА — К ИЗДЕЛИЮ

В результате полимеризации газообразного тетрафторэтилена образуется высококристаллический порошок белого цвета, имеющий самую большую среди полимеров плотность — 2,2 г/см^3 (для сравнения: плотность полиэтилена — около 0,95, бетона 1,8—2,4, алюминия — 2,7 г/см^3). Так как тетрафторэтилен весьма «охотно» полимеризуется, то при проведении этого процесса не приходится прибегать к большим давлениям и высоким температурам.

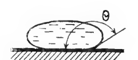
В зависимости от желаемого размера частиц порошка, что определяется условиями его дальнейшей переработки, выбирают разные способы проведения процесса полимеризации.

Когда размер частиц должен быть в пределах 0,01—0,5 мм (10—500 мкм), прибегают к так называемой суспензионной полимеризации (ее ведут в воде при 15—80°С и давлении до 35 кгс/см^2). Но если нужно получить частицы порошка в сотни раз меньшего размера, то проводят эмульсионную полимеризацию. Главное ее отличие в том, что в водную среду, чтобы воспрепятствовать слипанию образующихся полимерных частиц, добавляют поверхностно-активные вещества и стабилизаторы дисперсии.

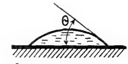
А как же из порошка полимера получают нужные изделия?

Фторопласт относится к классу термопластов. Такие полимеры способны размягчаться (плавиться) при нагревании и застывать при охлаждении, то есть обратимо переходить из твердого состояния в вязкотекучее. Казалось бы, раз так, то фторопласт можно перерабатывать в изделия традиционным способом, применяемым для других термопластов, например, полиэтилена — методом экструзии. В специальной машине — экструдере — нагревать и в размягченном состоянии продавливать через профилирующий инструмент, сечение которого соответствует конфигурации изделия. Однако к фторопласту такой способ неприменим.

Действительно, при нагревании до 327°С фторопласт плавится. Но расплав оказывается таким «густым», вязкость настолько высока (в несколько миллионов раз больше, чем у расплава полиэтилена), что при нагревании свыше 327°С он не течет и продолжает оставаться в высокоэластичном состоянии вплоть до 415°С — температуре, выше которой уже разлагается. Словом, расплав его не похож на привычные для нас жидкости.



1



2

3

Капля жидкости на твердой поверхности. Различают три случая: 1 — несмачивание (или плохое смачивание) $180° > \Theta > 90°$; пример — вода на фторопласте или на парафине; 2 — смачивание (или ограниченное смачивание) $90° > \Theta > 0°$; пример — вода на металле, покрытом окисной пленкой; 3 — полное смачивание $\Theta = 0$ (капля растекается в тонкую пленку); пример — ртуть на чистой поверхности свинца.

Именно из-за того, что фторопласт ни при какой температуре не становится вязкотекучим, пришлось для его переработки создавать технологию, аналогичную той, которую применяют к керамическим материалам и металлическим порошкам: формовать изделия на холоде (прессование при давлении 350—1000 кгс/см^2), а затем спекать их (при 365—385°С).

Таким способом из порошка полимера получают заготовки для последующей механической обработки, делают трубы, точные профили, различную арматуру, фиттинги и другие изделия. Из цилиндрических заготовок на токарном станке получают очень тонкие пленки.

Иные возможности открывает использование фторопласта, получаемого эмульсионным методом полимеризации.

Водную дисперсию с частицами порошка размером 0,1—0,3 мкм после соответствующей обработки применяют для нанесения покрытий на металлы, изготовления волокон, для пропитки стеклоткани, асбеста и других материалов.

Если механически перемешивать водную дисперсию фторопласта, то произойдет коагуляция ее частиц. После отделения от воды и сушки образуется порошок, состоящий из агрегатов размером около 500 мкм. Благодаря особой структуре порошок способен ориентироваться под действием сдвиговых усилий. На практике это используют следующим образом. Порошок смешивают с бензином (или вазелиновым маслом); из получающейся пасты формуют таблетки, которые затем перерабатывают в изделия методом экструзии. Приложив давление в 100—1200 кгс/см^2, таблетки из эмульсионного фторопласта можно при комнатной температуре превратить в длинномерные изделия — трубы, ленты, профили. Коэффициент сжатия, то есть отношение сечения таблетки к сечению изделия, составляет 100—3000 (в зависимости от марки материала и конфигурации изделия). Эта особенность эмульсионного фторопласта не наблюдается ни у одного из известных полимеров. После экструзии изделия подвергают спеканию (при 370°С).

«АЛМАЗНОЕ СЕРДЦЕ И ШКУРА НОСОРОГА»

Известно, что одни из самых химически стойких материалов — благородные металлы (за это их так и назвали). Золото, например, не растворяется ни в кислотах, ни в щелочах. Но и оно не может устоять против действия царской водки (смесь азотной и соляной кислот). У алхимиков был даже особый символ для этого факта: Лев, пожирающий Солнце. В арсенале современной химии теперь есть вещество, против которого и «Лев» бессилен: «не по зубам» ему оно. Это фторопласт.

Хотя времена алхимии кончились и сама царская водка утратила свое значение, появилось немало технических процессов, имеющих дело с веществами исключительной агрессивности. Для получения минеральных удобрений, гербицидов, полупроводниковых монокристаллов и особо чистых веществ, для обработки металлов и сплавов при высоких температурах и многих, многих других целей нужны аппараты, трубопроводы, арматура, изготовленные из очень коррозионостойких материалов. И если ту же царскую водку можно хранить в стеклянной таре, то для плавиковой кислоты и некоторых реакционных сред, ее содержащих (например, в сочетании с азотной кислотой при температурах выше 100°С), практически нет других стойких материалов, кроме фторполимеров. А его основной представитель — фторопласт-4 по химической стойкости превосходит не только платину, графит, кварц, но и все известные ныне синтетические материалы.

Здесь уместно еще раз отметить, что химия фторполимеров начала свое развитие в 40-х годах именно в связи с поиском материалов, стойких к действию шестифтористого урана — соединения, которое применяется для разделения изотопов урана. Ни один из известных тогда полимерных материалов не выдерживал тяжелых условий работы в установках получения ядерного горючего. Только ПТФЭ и ряд родственных ему фторсодержащих полимеров смогли найти широкое применение в атомной технике.

Феноменальная инертность фторполимеров открыла им дорогу в сверхзвуковую авиацию, ракетную и космическую технику, радиоэлектронику, химическую промышленность.

Конструкционные материалы и покрытия для ракетных устройств должны быть

высоко теплостойкими и устойчивыми к сильному корродирующему действию химических веществ — компонентов топлива. Система подачи топлива в сверхзвуковых самолетах немыслима без гибких, прочных, виброустойчивых, химически стойких и теплостойких (температура 200°С) шлангов. Таким сочетанием свойств отличается ныне только фторопласт.

В различных химических производствах применяют трубопроводы, сильфоны, прокладки, емкости, облицовки и многие другие изделия из фторопласта. Лишь он может эксплуатироваться в тяжелейших условиях, когда не выдерживает ни один из известных пластиков. Объясняется это прежде всего тем, что фторопласт не изменяется при кипячении в горячих концентрированных кислотах и щелочах, на него не действуют различные окислители, многие органические растворители, масла. И, что очень важно, он остается стойким в широком интервале температур: от —269 до + 250°С.

Правда, фторопласт способен медленно взаимодействовать с элементарным фтором и его галогенидами. Расплавленные и нерастворенные щелочные металлы разрушают поверхность фторопласта, но при этом в глубь материала не проникают. Это с успехом используется для активации поверхности перед приклеиванием.

Чем же обусловлена уникальная инертность, поразительная химическая стойкость фторопласта? Прежде всего исключительно высокой энергией связи углерода с фтором, а следовательно, и ее прочностью. Фтор, будучи самым реакционноспособным элементом, в результате взаимодействия с углеродом создает наиболее прочные и стойкие соединения. С другой стороны, соотношение между размерами атомов углерода и фтора, их расположение в молекуле политетрафторэтилена таковы, что атомы фтора не только закрывают (экранируют) углеродный скелет полимера, но и вынуждают длинную макромолекулу, состоящую примерно из 10 тысяч повторяющихся молекулярных звеньев, закручиваться вокруг своей оси в спираль. Это приводит к созданию плотной оболочки из атомов фтора вокруг углеродного скелета. Особенность строения фторполимеров, с которой связана их фантастическая стойкость, и имел в виду известный химик Д. Саймонс (длительное время возглавлял исследования в области фторуглеродов в США), сказав, что у них «алмазное сердце и шкура носорога».

ВНЕ КОНКУРЕНЦИИ

Великолепные диэлектрические свойства фторполимеров сделали их незаменимым материалом в электротехнической и радиоэлектронной промышленности. Показательно, например, что в США около половины производимого тефлона идет на электротехнические нужды, причем 80 процентов расходуется на изоляцию проводов и кабелей, работающих в наиболее ответственной аппаратуре.

Фторопласты отличаются высокими значениями удельного объемного и поверхностного сопротивления. Эти характеристики у них соответственно в тысячу и сто раз выше, чем у такого отличного изоляционного материала, как полиэтилен. Фторопласт превосходит полиэтилен также по такому показателю, как тангенс угла диэлектрических потерь. Высока у изоляции из фторопласта и электрическая прочность: например, пленка в 0,05 м пробивается лишь при напряжении 1,5 кВ, а слой изоляции в 4 мм выдерживает до 100 кВ. Очень важно, что исключительно высокие электрические свойства фторопластов практически не меняются с изменением частоты электрического тока (от 60 Гц до 10^{10} Гц) и температуры (до +200°С).

Благодаря такому превосходному букету свойств фторопласты находят широкое применение в высокочастотной технике — радиоаппаратуре, радиолокаторах, системах связи, антеннах.

Полиэтилен также обладает высокими диэлектрическими свойствами, и при этом он почти в 20 раз дешевле фторопласта. Казалось бы, полиэтилен мог бы конкурировать с ним. Однако невысокая теплостойкость полиэтилена (80—90°С) не позволяет применять его в ответственных узлах, там, где возможны перегревы и требуется особая надежность.

Надежность изоляции, ее работоспособность, области применения определяются, конечно, не только электрическими свойствами материала. Большую роль играет также механическая прочность изоляции, ее теплостойкость (верхний предел допустимой температуры, при которой материал сохраняет свои механические и эксплуатационные свойства) и нагревостойкость (способность выдерживать воздействие высоких температур без заметных изменений электрических характеристик). И эти показатели у фторопластов высоки. Провода и кабели из фторопласта можно эксплуатировать при температурах до +260°С, а кратковременно и при более высоких температурах. Сочетание теплостойкости со стойкостью к низким температурам вплоть до температур жидкого гелия (—269°С) и химической стойкостью делают такие провода незаменимыми в космической и авиационной технике, в установках, использующих явление сверхпроводимости.

Реализация идей, направленных на дальнейшее развитие микроминиатюризации в радиоэлектронике, в определенной мере связана также с использованием замечательных свойств фторопласта и его сополимеров. При печатном монтаже и в интегральных схемах сосредоточение на маленькой площади значительного количества проводников, резисторов, конденсаторов, индуктивностей приводит к большим выделениям тепла: разогрев микрообъемов достигает 200°С и более. При таких условиях лучше всего работают платы, сделанные из фторопластов. Кроме того, тех-

нология изготовления интегральных схем и печатного монтажа предусматривает обработку изделий в различных травильных составах; уникальная химическая стойкость фторопластов здесь как нельзя кстати.

Весьма важное свойство фторполимера — электретный эффект, то есть способность сохранять длительное время (годы!) наведенный на его поверхность электрический заряд. Это позволяет создавать, в частности, весьма эффективные микрофоны малых размеров.

ДЛЯ «ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ»

Проблема «запасных частей», создаваемых для «ремонта» человеческого организма, во многом, а иногда и полностью сводится к проблеме материалов. От того, какими материалами располагает медицина, с каким они «набором» свойств, зависит судьба многих вполне реальных сегодня методов лечения. Но, пожалуй, не сыщешь другую такую область, которая предъявляла бы к материалу столь жесточайшие, порой трудносовместимые требования, как сердечно-сосудистая и восстановительная хирургии.

Материал химически инертен, биологически стоек. Прекрасно. Но он еще должен быть абсолютно безвредным для человеческого организма, в меру прочным, достаточно эластичным, не поглощать совершенно воду... И все это должно сочетаться в одном материале. А зачастую даже такой комплекс свойств оказывается недостаточным. Прибавляются еще и другие не менее «категорические» требования, диктуемые конкретными условиями работы будущей «запасной части». Словом, нужны «чудо-материалы». Для медицины такими стали фторполимеры, в частности фторопласт-4. Их использование позволило решить много трудных медицинских проблем. Ограничимся несколькими примерами из области сердечно-сосудистой хирургии.

Еще недавно операции участков аорты, клапанов сердца были просто невозможны, так как медицина не располагала надежными материалами для создания искусственных клапанов, сосудов. Фторполимеры эффективно заполнили этот пробел. Данные клинической практики показывают, что изделия из фторопласта в 2—3 раза по сравнению с другими полимерами сокращают время реактивных тканевых процессов, а также не вызывают отложений фибрина и образования тромбов.

Особый интерес представляет замена пораженных клапанов сердца.

Сейчас во многих клиниках страны с успехом используются выпускаемые серийно шаровые и полушаровые протезы клапанов сердца (митрального и аортального). Такой протез состоит из титанового корпуса, запирающего элемента (собственно клапана), изготовленного из резины на основе поливинилсилоксанового каучука, обшивки корпуса и манжеты для вживания протеза. Манжета вживания — это поясок, который служит для закрепления протеза на месте иссеченного клапана. Выполнена манжета из трикотажной фторопластовой ткани. Из такой же ткани сделана обшивка внутренней поверхности корпуса протеза. Ткань из фторопласта обеспечивает быстрое вживление протеза, то есть прорастание трикотажа живой тканью организма без отторжений.

Одновременно с разработкой протеза клапана сердца был создан нетканый материал на основе штапеля из фторопласта — медицинский фетр. Он используется в качестве вспомогательного материала при операциях по замене пораженных сердечных клапанов, а также как каркасный материал для заплат, накладываемых на дефекты стенок камер сердца.

Только в прошлом году 28 клиник Советского Союза получили около 4 тысяч протезов клапанов сердца. А всего у нас уже сделано более 10 тысяч операций по замене пораженных сердечных клапанов.

ПОЛЕЗНО И ЭКОНОМНО

Химическая стойкость фторопласта, его полная безвредность для человеческого организма, отсутствие запаха и вкуса, гидрофобность (абсолютно не поглощает воды), крайне слабая адгезия к большинству материалов («неприлипаемость» к ним) открыли дорогу этому фторполимеру в пищевую промышленность, сделали весьма целесообразным его использоваиие для внутреннего покрытия посуды.

Пища в такой посуде даже при отсутствии масла или другого жира не прилипает к ее дну и стенкам. Продукты не пригорают и без труда отделяются от поверхности посуды, которая легко отмывается от остатков пищи под струей воды.

Протезы клапанов сердца (крупный — для митральной, меньший — для аортальной позиций). Нижнее титановое кольцо клапанов имеет обшивку и манжеты для вживания из трикотажной ткани из фторопласта.

Посуда с фторопластовым покрытием; для его окрашивания применяют термостойкие безвредные минеральные пигменты: двуокись титана (серый цвет), специальный сорт сажи (черный цвет) и красную окись железа (красный цвет).



Почему же пища не прилипает к покрытию из фторопласта? Адгезия между телами определяется межмолекулярными силами, имеющими электростатическую природу. Атомы, образующие поверхность любого тела, по сравнению с атомами, находящимися внутри него, энергетически неуравновешены. Поэтому для любого тела характерно наличие свободной поверхностной энергии. Но, конечно, величина ее различна у различных веществ. Так, поверхности металлов, окислов металлов, силикатных стекол отличаются высокими значениями удельной поверхностной энергии. У органических полимеров она, как правило, в несколько десятков раз ниже. Среди них фторполимеры имеют самые низкие значения свободной поверхностной энергии. Вследствие этого поверхность фторопласта слабо притягивает к себе другие тела, что и определяет в основном ее противоналипающие свойства.

Кроме того, поверхность фторопласта плохо смачивается жидкостями. Так, капля воды на его поверхности не растекается. Плохая смачиваемость способствует уменьшению площади контакта между пищей и фторопластом, снижая тем самым действие и без того малых поверхностных сил полимера.

В посуде с покрытием из фторопласта можно готовить пищу практически без жира или по крайней мере при значительно меньшем его расходовании. Масло или какой-либо жир можно добавлять в пищу после ее приготовления. А так как в этом случае масло в процессе термического приготовления пищи не участвует, то оно, понятно, не окисляется, не разлагается и лучше сохраняет питательные и вкусовые качества. Это обстоятельство имеет решающее значение для людей, страдающих, например, болезнями желудка, печени, диабетом.

Применение посуды с фторполимерным покрытием выгодно и с экономической точки зрения. Проведем простейший расчет.

У одной хозяйки на всякого рода подмазки пищи при жарении уходит не менее 20 г масла (или другого жира) в день, а за год более 7 кг. В масштабах нашей страны эта цифра превратится примерно в 500 тыс. т в год. И все это огромное количество — безвозвратно потерянные жиры, загрязняющие к тому же атмосферу.

Посуда с покрытием из фторопласта освоена в производстве на рижском заводе «Дарба Спарс» и уже начала поступать в продажу. Еще ряд заводов готовится к выпуску сковород с фторполимерным покрытием.

На ленинградском Хлебозаводе имени А. Е. Бадаева подсчитали, что только на их предприятии применение хлебных форм с фторполимерным покрытием при выпечке хлеба уменьшает на 140 т ежегодный расход растительного масла, идущего на подмазку форм; кроме того, экономится труд, затрачиваемый на смазку и очистку форм. Формы с покрытием из фторопласта выдержали полугодовые испытания без замены.

Фторполимеры применяют также для покрытия бисквитниц, форм для кексов, тостеров, форм для копчения рыбы, для облицовки валов, раскатывающих тесто в тестомешальных машинах.

Фторопластом покрывают подошвы утюгов. Благодаря этому не происходит подгорания ворса от одежды, снижается усилие при глажении. Особенно хорошо гладить утюгом с противоналипающим покрытием накрахмаленное белье — оно не пристает к утюгу. Выпуск таких утюгов уже в этом году должен начать Сорокский завод технологического оборудования в Молдавской ССР.

Посуду покрывают суспензией Ф-4Д в воде. Режим оплавления (при 370°С в течение часа) обеспечивает полное удаление посторонних компонентов из пленки. Наносят обычно три слоя. Толщина готового покрытия — 25—30 мкм.

Посуда с покрытием, как правило, имеет утолщенное дно, снижающее температуру на внутренней поверхности, кроме того, рекомендуется использовать рассекатель пламени или экран (например, стальная пластина толщиной 2—3 мм, укладываемая на горелку). При нормальной эксплуатации температура на поверхности покрытия не превышает 200—250°С.

Разрешение на использование посуды с фторполимерным покрытием выдано в нашей стране (в 1978 году) после многолетней и тщательной проверки исследований, выполненных токсикологическими лабораториями «Пластполимера» и Московского НИИ гигиены имени Ф. Ф. Эрисмана. При этом проводились тонкие анализы пищи при различных режимах работы посуды, эксперименты на животных. Сами разработчики фторполимерного покрытия более 5 лет пользовались в порядке эксперимента такой посудой. Всеми этими исследованиями установлена полная биологическая ней-

тральность фторполимерного покрытия. Подтверждает это и практика использования такой посуды за рубежом.

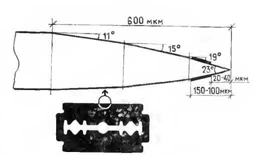
Конечно, посуда с фторполимерным покрытием требует более деликатного обращения. Покрытие мягкое и, естественно, металлическим ножом скрести по поверхности посуды нельзя. Пользуются обычно деревянными или пластмассовыми лопатками.

Работоспособность любого покрытия, его качество зависят от того, насколько прочно оно сцеплено с подложкой. Из-за того, что у фторопласта очень низкая поверхностная энергия и нет никаких реакционноспособных групп, обеспечить хорошее соединение покрытия с подложкой довольно сложно.

Когда к покрытию не предъявляются требования биологической инертности, применяют специальные грунты, содержащие, кроме дисперсии фторопласта, например, фосфорную, хромовую или серную кислоты. В процессе нанесения грунта происходит травление поверхности металла, образуются пористые фосфатные или хромфосфатные слои с включенными в них частицами полимера, которые при последующем спекании прочно сцепляются с наружными слоями покрытия.

Однако такой способ неприемлем для посуды. Не отвечают требованиям биологической нейтральности сочетания фторопласта с целым рядом термостойких адгезионно-активных полимерных и низкомолекулярных реагентов. Как правило, для увеличения адгезии фторполимерных покрытий применяют пескоструйную или дробеструйную обработку (при этом повышается удельная поверхность контакта).

В последнее время некоторые зарубежные фирмы начали применять под покрытие керамический слой, позволяющий повысить адгезионную прочность и стойкость покрытия к царапанию. Работы в этом направлении начаты и у нас.



Лезвие для бритья с фторполимерным покрытием (в увеличенном масштабе показано сечение кромки лезвия).

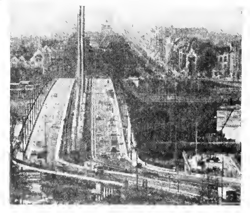
И БРЕЕМСЯ ФТОРОПЛАСТАМИ!

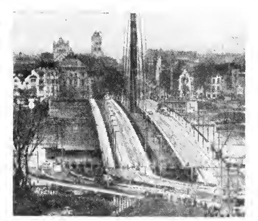
Современные лезвия для бритья делают из высокохромистой нержавеющей стали. Тройная заточка под разными углами (это хорошо видно на рисунке) создает такой профиль жала, который обеспечивает оптимальный режим резания. Сталь подвергают сложной термической обработке, а в ряде случаев на кромку лезвия напыляют в вакууме хром, платину или другие благородные металлы, чтобы повысить коррозионную стойкость кромки, уменьшить ее механическое выкрашивание. Но это еще не все. У наших лезвий (например, «Ленинград», «Восход»), у большинства импортных лезвий на режущую кромку нанесено узкой полоской тончайшее покрытие из фторопласта. При первом бритье оно прорезается и верхние слои его несколько «сползают». Причем технология отрегулирована так, чтобы величина этого сползания была в пределах 20—40 мкм. Во избежание повреждения покрытия не рекомендуется протирать лезвия после окончания бритья и промывки.

Оптимальность всех параметров заточки и покрытия установлена опытным путем.

Для чего же наносят фторполимерное покрытие, какова его роль в процессе бритья?

Обериассельский мост до и после (справа) передвижки.





У фторопласта очень низкий коэффициент трения. Благодаря этому лезвие значительно легче скользит по коже и болевые ощущения при бритье практически исчезают.

Конечно, своим прекрасным режущим качеством лезвие обязано специально подобранной марке стали, содержащей для этой цели значительное количество хрома (около 13—16 процентов). Но без дополнительных технологических приемов обработки стали, о которых говорилось, и в том числе без фторполимерного покрытия, лезвие не смогло бы проявить всех своих качеств, работать столь эффективно.

Лезвия с покрытием из фторопласта пригодны для 7—10-кратного использования (конечно, это зависит от толщины сбриваемых волос, их особенностей; приведенные цифры — минимально гарантируемые).

Чрезвычайно низкий коэффициент трения фторопласта (который к тому же практически не зависит от температуры) широко используется в технике, в частности при транспортировке тяжестей, например, при перемещении мостов. Так, в г. Дюссельдорфе (ФРГ) с помощью четырех плит скольжения из тефлона передвинули почти на 50 м Оберкассельский мост через Рейн (массой 12,5 тыс. т, шириной 35 м и длиной 590 м); операция продолжалась 13 часов.

В СССР для транспортировки мостов применяют специальные фторлоновые ткани. Таким способом был перемещен, в частности, Гренадерский мост через Большую Невку в Ленинграде.

Фторопласт не выдерживает больших нагрузок, начинает ползти. Этот недостаток устраняется созданием композиций фторполимера с различными наполнителями (коллоидный графит, коксовая мука, рубленое стекловолокно, дисульфид молибдена); в отдельных случаях армируют фторопласт стеклотканью и металлокерамикой. Предельные нагрузки при этом возрастают, например, для армированного материала в несколько десятков раз.

Наполненный фторопласт широко используют в компрессоростроении в виде поршневых колец. Особый интерес представляют самосмазывающиеся подшипники на основе пористой бронзы, пропитанной фторопластом. При разогреве за счет трения фторопласт, у которого коэффициент линейного термического расширения больше, чем у бронзы, выдавливается на поверхность, образуя отличный антифрикционный слой. Такой подшипник не требует смазки и выдерживает значительные нагрузки, передаваемые на бронзовый каркас. Бронза в интервале 20—250°С имеет коэффициент трения 0,3—0,8, а пропитанная фторопластом — 0,05.

Практическое применение находит специальная металлофторопластовая лента, из которой штампуют подшипники. Такие ленточные подшипники используют в шарнирах несущей системы вертолета, в текстильных станках, в автомобиле.

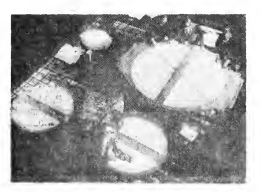


Дисковая пила с твердосплавными зубьями для распиловки древесины. Боковые поверхности пилы покрыты композицией с фторопластом, что позволяет уменьшить уширение зубьев в 2 раза, так как антифрикционные свойства фторполимерного покрытия обеспечивают хорошую работу пилы при меньшем пропиле. Благодаря этому резко сокращаются расход электроэнергии, нагрузка на двигатели и потери древесины на опилки.

Приведенные примеры не только не исчерпали всех областей, где используется фторопласт, но даже не охватили всех его замечательных свойств. Особо интересные возможности открывает создание композиционных пластиков с участием фторполимеров.

Несомненно, работы по фторсодержащим полимерам, по внедрению их в народное хозяйство окажут серьезное влияние на развитие новых технологических процессов, на дальнейший прогресс новых направлений техники, где этим замечательным материалам нет равных.

Монтаж плит скольжения из тефлона (толщина 6 мм диаметр 2,2 м), на которых передвигали Оберкассельский мост.







Обеспечить счастливое детство каждому ребенку — одна из наиболее важных и благородных задач строительства коммунистического общества.

Из Программы Коммунистической партии Советского Союза.

ПРАВО НА ДЕТСТВО

«Помните: все лучшее, что у нас есть,— детям!» Эти слова В. И. Ленина, сказанные им вскоре после победы Октября, стали принципом нашей государственной политики, законом нашей жизни. Многие декреты Советской власти, подписанные Лениным, посвящены детям, проникнуты отеческой заботой о юных гражданах молодой республики рабочих и крестьян: декабрь 1917-го — декрет об охране семьи и детства, февраль 1919 года — декрет об учреждении Совета защиты детей, май 1919 года — декрет о бесплатном детском питании...

«Детей ни на минуту не забывать»,—требовал Владимир Ильич от всех работников учреждений и от местных организаций.

В планах и делах Коммунистической партии Советского Союза и Советского государства забота о детях, забота о будущем своей страны всегда занимала самое важное место даже в самые тяжелые годы.

Вот телеграмма В. И. Ленина в Симферополь с ленинской пометкой «По прямому проводу»:

«...Все имеющиеся в Крыму фруктовые консервы, также сыр отправлять исключительно для питания больных детей...»

И не было у нашей страны такого дня, когда бы забота о детях отступала на второй план. Любовь к детям стала нравственной нормой социалистического общества.

Забота о детях, охрана здоровья матери и ребенка законодательно закреплены в новой Конституции СССР. Ее статьи гарантируют правовую защиту, материальную и моральную поддержку материнства и детства, определяют условия для полноценного развития детей.

«В Советском Союзе мы стараемся сделать все, чтобы годы детства были здоровыми и счастливыми,—отмечал Генеральный секретарь ЦК КПСС, Председатель Президиума Верховного Совета СССР товарищ Л. И. Брежнев.— Мы создали и продолжаем строить тысячи и тысячи светлых, удобных детских яслей, детских садов, школ. Мы стремимся научить детей добру, дружбе, научить их жить по-добрососедски со всеми людьми любой национальности и цвета кожи, научить их уважать труд и уметь трудиться на благо всех людей».

В Международный год ребенка мы снова и снова с особой гордостью вспоминаем, что самые гуманные принципы защиты детей впервые были установлены в нашей стране и связаны с именем В. И. Ленина. Об этом рассказывает экспозиция выставки «В. И. Ленин и дети», организованная Центральным музеем В. И. Ленина совместно с Комитетом советских женщин. С некоторыми материалами этой выставки знакомим читателей журнала.

А. КАЗАКОВ, старший научный сотрудник Центрального музея В. И. Ленина.

В. И. Ленин на Красной площади во время демонстрации трудящихся, посвященной 2-й годовщине Октября. 7 ноября 1919 года.

Первая в России выставка по охране материнства и младенчества. Плакат. 1919 год.

Отсталость, голод, неграмотность оставил нам в наследие царизм. Но, несмотря на разруху, гражданскую войну и интервенцию, Советская власть находила возможности улучшать положение детей трудящихся, с материнским теплом заботилась о них. В. И. Ленин живо интересовался вопросами улучшения питания детей, организацией дошкольного дела в стране. Сотрудница Наркомпроса Д. А. Лазуркина вспоминает, как в конце 1917 года Владимир Ильич напутствовал ее на работу по организации дошкольного дела.

«В первую минуту я даже растерялась. Дошкольное дело? Никто ни у нас в России и нигде за границей — даже в самых культурных странах—о таком не слыхивал. И потом — в стране тяжелое положение, нищета, голод, война...

— Владимир Ильич,— пробовала я возразить.— Но как же я возьмусь за такое дело? Ведь меня никто этому не учил, у меня нет опыта.

Ленин в ответ усмехнулся, побарабанил пальцами по спинке дивана и ответил, глядя на меня с хитрецой в глазах:

— Скажу вам по секрету: меня тоже никто не учил управлять государством. У меня тоже еще не было такого опыта.— И он развел руками, улыбнулся: — Попробуйте. Только беритесь за дело смелее. А мы вам поможем.— И, проводив до двери кабинета, добавил: — Помните: все лучшее, что у нас есть,— детям!»

ПОДПИСАНЫ ЛЕНИНЫМ

«Советская власть в законодательном порядке провела и в «Кодексе законов о труде» закрепила 8-часовой рабочий день,.. причем для лиц, не достигших 18-летнего возраста, в особо вредных отраслях производства... рабочий день не должен превышать 6 часов;... запрещение пользоваться трудом детей и подростков в возрасте до 16 лет; освобождение женщин от работ в течение 8-ми недель до и 8-ми недель после родов с сохранением полного заработка за все это время при бесплатной врачебной и лекарственной помощи и представлении работницам через каждые три часа не менее получаса на кормление ребенка и выдаче кормящим матерям дополнительного пособия...».

Из Программы Российской Коммунистической партии (большевиков), принятой на VIII съезде партии, март 1919 года.

Справа — декрет об учреждении Совета Защиты Детей 4 февраля 1919 г.



Д Е К Р Е Т

об учреждении Совета Защиты Детей.

1/ Принимая во внимание тяжелые условия жизни в стране и лежащую на революционной власти обязанность оберечь в опасное, переходное время подрастающее поколение, Совет Народных Комиссаров настоящим декретом утверждает особый Совет Защиты Детей.

2/ Совет Защиты Детей имеет своим Председателем Народного Комиссара по Просвещению. В состав его кроме Председателя /представителя от Народного Комиссариата по Просвещению/ входят по одному представителю от следующих Народных Комиссариатов: Социального Обеспечения, Здравоохранения, Продовольствия и Труда.

3/ Совету Защиты Детей предоставляется право налагать "вето" через соответствующих Народных Комиссаров на распоряжения Ведомств, не входящих в Совет, если такие распоряжения ведут к явному ущербу для детей.

4/ Считая дело снабжения детей пищей, одеждой, помещением, топливом, медицинской помощью, а равно, эвакуации детей в хлебородные губернии одной из важнейших государственных задач, Совет Народных Комиссаров поручает Совету Защиты Детей:

а/ согласовывать деятельность входящих в него Комиссариатов по эвакуации детей в хлебородные губернии, а равно объединять их планы общественного детского питания и снабжения в целях включения такового путем непосредственного сношения с подлежащими Народными Комиссариатами в общегосударственный план.

б/ следить за точным выполнением той части установленного таким образом плана, которая касается питания и снабжения детей.

5/ Совету Защиты Детей предоставляется право издавать обязательные постановления, касающиеся охраны здоровья детей, успешной организации их питания и снабжения и, вменяется в обязанность следить за неуклонным выполнением их.

Председатель Совета Народных Комиссаров В. Ульянов (Ленин)

Народный Комиссар по Просвещению

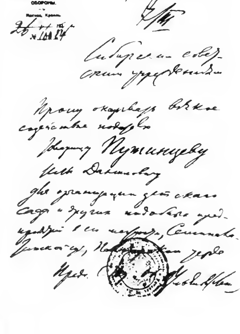
Управляющий Делами Совета Народных Комиссаров

Секретарь Совета Народных Комиссаров

Москва Кремль,
4 ~~января~~ февраля 1919 г.

Главной задачей созданного по ленинскому декрету Совета Защиты Детей была координация всей работы по спасению детей от голода, проведение в жизнь декретов Советской власти по охране здоровья

Письмо В. И. Ленина сибирским советским учреждениям об оказании всяческого содействия организатору детских садов тов. Путинцеву И. Д. 26 июня 1920 года.


№ 41

Выдан[illegible]

Сибирским советским учреждениям

Прошу оказывать всякое содействие товарищу Путинцеву Ивану Даниловичу для организации детских садов и других подобных учреждений в [illegible], Семипалатинске, [illegible] городе.

Пред. [illegible] В. Ульянов (Ленин)

подростков. Впервые в мире было создано специальное учреждение с самой гуманной целью: спасти, сберечь подрастающее поколение.

Спустя сорок лет, 20 ноября 1959 года, XIV сессия Генеральной Ассамблеи Организации Объединенных Наций приняла «Декларацию прав ребенка», один из принципов которой гласит: «Ребенку законом и другими средствами должна быть обеспечена специальная защита...»

В этом международном документе провозглашались принципы по охране детства, которые Советская власть воплощала в жизнь уже с первых дней своего существования.

БАСИНУ. 7 МАЯ 1920 г.

Передайте мою благодарность тридцатому полку красных коммунаров Туркестанского фронта за присланные макароны и муку, которые переданы мною детям гор. Москвы.

Председатель Совета Народных Комиссаров В. УЛЬЯНОВ (Ленин)


Лечебно-питательный поезд из станции Самара. 1921 год.

ИЗ ПРОЕКТА ПРОГРАММЫ РКП(б), ПРИНЯТОЙ В МАРТЕ 1919 г. VIII СЪЕЗДОМ ПАРТИИ.

«В период диктатуры пролетариата, т. е. в период подготовки условий, делающих возможным полное осуществление коммунизма, школа должна быть не только проводником принципов коммунизма вообще, но проводником идейного, организационного, воспитывающего влияния пролетариата на полупролетарские и непролетарские слои трудящихся масс в целях воспитания поколения, способного окончательно осуществить коммунизм.

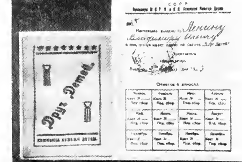
Ближайшими задачами на этом пути являются в настоящее время:

1.) Проведение бесплатного и обязательного общего и политехнического (знакомящего в теории и на практике со всеми главными отраслями производства) образования для всех детей обоего пола до 16 лет.

2.) Осуществление тесной связи обучения с общественно производительным трудом.

3.) Снабжение всех учащихся пищей, одеждой и учебными пособиями за счет государства».





Членский билет № 1 общества «Друг детей» на имя В. И. Ленина. 1923 год. Вверху значок общества «Друг детей».

Школа в деревне Улитино Царицынской губернии. 1922 год.

На празднике урожая в деревне Смолино Челябинской области. 14 октября 1923 года.

МОСКВА, КРЕМЛЬ, ТОВАРИЩУ ЛЕНИНУ.

Письма с таким адресом приходили в Москву из разных концов России от детей разных национальностей, но их детские сердца объединяло одно общее: благодарность Советской власти за тепло и заботу.

Письмо москвички Наташи Вознесенской было написано после покушения на жизнь В. И. Ленина, когда вся страна с глубокой тревогой следила за состоянием здоровья любимого вождя. 7 сентября 1918 года газета «Правда» опубликовала это письмо:

Товарищи! 5!
Я прошу Вас напечатать
мое письмо в вашей газете.
Я очень люблю товарища Ле-
нина и болею за него, а ему
самому не могу сказать об
этом. У меня нет папы а
есть только: мама и Ленин!
Мама не знает, что я напи-
сала Вам; она очень растро-
...
Наташа Вознесенская.
Вот письмо:
Будь здоров, дорогой!!
Я расту для твоей работы.
Мама учит агитаторов
на Сретенском бульваре.
Я тоже буду учить, чтобы
шли за тобой.
любящая дочь Наташа

●

«Владимир Ильич, приветствую Вас и крепко жму руку за Вашу стойкую и усиленную работу на Советскую Россию... Спешу Вам сообщить о нашей деревенской и крестьянской жизни.

У нас 18 числа были перевыборы сельских Советов, у нас в председатели прошел коммунист, но раньше у нас сидел кулак, и он было совсем задавил бедноту.

Но теперь все постановления проводятся в жизнь, культурная работа у нас только развивается, организован кружок коммунистической молодежи, и каждую неделю ставятся спектакли. Была неделя фронта, очень прошла хорошо, делали сбор денег, картофеля, хлеба и др. Открылась столовая, и как хорошо глядеть, когда дети соберутся в гнездышке своем. А главный этого дела был ты, дорогой товарищ.

Я, 14-летний мальчик, еще мал, но я отдам все свои силы для Советской России, как вырасту — также запишусь в коммунисты, а пока я в Союзе Коммунистической Молодежи... Пришлите хотя весточку о Вашей работе, о чем Ваши мысли о будущем. И как обрадуюсь я, хоть увижу Вашу подпись, и буду помнить, что наши товарищи не забывают о детях в деревне».

Из письма подростка Семена ШИРЯЕВА В. И. Ленину. 1920 г. Апрель.

В апреле 1920 года письмо было опубликовано в газете «Беднота». В. И. Ленин с большим вниманием относился к письмам трудящихся, с глубоким интересом знакомился с письмами крестьян. В январе 1922 года он писал редактору газеты «Беднота» В. А. Карпинскому: «Не напишете ли мне кратко... сколько писем от крестьян в «Бедноту»? что важного (особенно важного) и нового в этих письмах? Настроения? Злобы дня?»

Каждое письмо В. И. Ленину получало ответ. В ответе канцелярии Совнаркома на письмо Семена Ширяева говорилось: «Маленький товарищ! Ваше милое письмо Владимиром Ильичем получено. Но занятый большой, поглощающей все его время работой, которую Вы, несмотря на свой небольшой возраст, понимаете и цените, он не в состоянии сам ответить хотя бы несколько слов привета.

Копию Вашего письма Управление делами Совета Народных Комиссаров послало в Центральный Комитет Коммунистического Союза Молодежи, который объединяет таких же подростков и юношей, как Вы, и, наверное, ответит подробнее на Ваши вопросы».



На обложке этого журнала надпись: «Дорогому Ильичу от пионеров Замоскворечья. 19.I.1924 в память открытия районной выставки. Мы идем на смену!»

●

«Мы, первые ласточки великого свободного детского движения, смело пойдем на завоевание поставленной цели, вырвем детей рабочих из объятий улицы, воспитаем из себя сильных нравственно и физически бойцов за счастье трудящихся, имея перед глазами пример пионера мировой революции, волю которого не в состоянии сломить ни непосильный труд, ни террор со стороны мирового капитала.

Живи и работай, старший брат, и помни, что по твоим следам в царство будущего пойдем мы, юные пионеры счастья пролетариата...»

Из письма 1-го отряда Краснопресненской дружины юных пионеров В. И. Ленину (1923 г.).



Михаил Завражнов пишет заявление о приеме в пионеры.
Заявление беспризорника Михаила Завражнова в 24 отряд юных пионеров при заводе «Красный факел». 1920-е годы.

в 24у отряд.
ю.п. при завоР
Красным фак
пел

Заявление

Прошу принят мине бес
призорнава вотряд буду исполнят Завета ильича
Законы и обычие юных
пионеров

Миша Завражнав



Первый пионерский значок.

Всегда готовы!

«Секретно. Приказ Революционного Военного Совета Республики по личному составу армии. 2 июня 1920 г. Москва. № 261.

Утверждается присуждение, на основании приказа РВСР 1919 г. за № 511, Реввоенсовета 2 армии, ордена Красного Знамени тринадцатилетнему гражданину деревни Кошкино Семенову Федору — за то, что в бою 28 декабря 1919 г. близь мызы Мариенгоф, он под губительным огнем противника помогал выносить раненых».

●

В годы Великой Отечественной войны вся работа пионеров была подчинена общей для всех задаче борьбы с врагом. Пионеры становились партизанами, членами подпольных организаций. Дети работали у



Пионеры передают воинам-танкистам танковую колонну «Московский пионер». 1942 год.




Л. И. Брежнев среди пионеров города Киева 1975 год.

станков и в поле, миллионы тимуровцев взяли на себя заботу об инвалидах войны, о семьях фронтовиков, организовали сбор средств на вооружение. На фронт отправлялись построенные на эти средства самолеты, танки и целые танковые колонны: «Пионер Башкирии», «Горьковский пионер», «Юный истребитель». Среди них была и танковая колонна «Московский пионер».

ПИОНЕРЫ — РОДИНЕ

Приобщению детей к труду, творческому развитию ленинских традиций трудового воспитания служит программа пионерского маршрута «Пионерстрой». Этот маршрут начал свой путь в Ленинграде: в 1966 году пионеры города включились в работу по благоустройству города, озеленению улиц, а главным объектом деятельности юных ленинградцев стала пионерская стройка «Цветок жизни» — возведение памятника детям блокадного Ленинграда на Ладожской дороге. С 1970 года «Пионерстрой» включен в маршруты Всесоюзного марша пионерских отрядов.

Всегда готовы! В Центральном музее В. И. Ленина. 1979 год.



Традиционной стала помощь пионеров Всесоюзным ударным комсомольским стройкам, работа ученических производственных бригад в колхозах и совхозах.

В апреле 1978 года пионеры рапортовали XVIII съезду ВЛКСМ, что собрано 1 миллион 200 тысяч тонн старого металла, из которого можно изготовить 500 поездов для БАМа.

●

С 1974 года каждый пионер участвует в операции «Миллион — Родине!». Только в 1977/78 учебном году пионерами было собрано около 178 тысяч тонн ценного бумажного сырья, что сэкономило государству около 3,5 миллиона рублей и сберегло от вырубки более 9 тысяч гектаров делового леса.

В республиках Средней Азии и на юге Казахстана каждый пионер стал участником операции «Белое золото». В 1930 году в Ивановский текстильный край из Средней Азии пришел первый пионерский эшелон с хлопком. Сегодня старая традиция возрождена пионерами Узбекистана: самым активным участникам операции «Белое золото» предоставляется почетное право сопровождать пионерский эшелон с хлопком для ивановских ткачей.

15 миллионов сегодняшних пионеров участвуют в работе зеленых и голубых патрулей, школьных лесничеств — берегут и умножают богатства родной природы. Ребята создают пионерские кролиководческие и птицеводческие фермы, выращивают сады, участвуют в сборе лекарственных трав, грибов и ягод (см. 6—7 стр. цветной вкладки).

●

В Советском Союзе действует более 22,7 тысячи женских консультаций, детских поликлиник и амбулаторий. Свыше 13 миллионов детей воспитывается в яслях и детских садах, 80 процентов их содержания берет на себя государство. На пособия по беременности и родам, на детей малообеспеченных семей и других государство расходует ежегодно 2,6 миллиарда рублей плюс 520 миллионов рублей расходуется из фондов соцобеспечения колхозников.

В СССР 44,7 миллиона детей учатся в средних школах, 3,8 миллиона — в профессионально-технических учебных заведениях всех видов, более 9,9 миллиона детей находятся в школах-интернатах, школах и группах продленного дня.

Создано свыше 500 межшкольных учебно-производственных комбинатов, более 44 тысяч ученических производственных бригад.

Для советских детей создано более 4,5 тысячи дворцов и домов пионеров, свыше 1100 станций юных техников, около 700 станций юных натуралистов и более 200 экскурсионно-туристических станций, свыше 150 детских парков.

Марка венгерского предприятия «Икарус» известна во всем мире: автобусы этой марки курсируют по дорогам более сорока стран. А сейчас завод начал выпуск троллейбусов: в кузове сочлененного автобуса «Икарус-280» устанавливаются электродвигатели советского производства. Изготавливается также другой тип троллейбуса с электрооборудованием румынского производства. Новые троллейбусы вместо электромеханического контроллера имеют тиристорное управление: реле, нередко искрящие, заменены мощными полупроводниковыми триодами.

По улицам Будапешта сейчас ходят обычные советские и сочлененные венгерские троллейбусы. Интерес к троллейбусам «Икарус» проявляют и другие страны СЭВ — ГДР, Болгария, СССР.



●

Вагоностроительный завод «Аммендорф» в городе Галле (ГДР) передал в прошлом году Советскому Союзу восемнадцатитысячный железнодорожный вагон. Первый такой вагон был построен для СССР в 1948 году, а в год образования ГДР было поставлено уже свыше ста вагонов. Долгосрочные соглашения о поставке вагонов обеспечивают одному из крупнейших вагоностроительных заводов Европы стабильный экспорт на много лет вперед.

СЭВ В ДЕЙСТВИИ

●

«Тракторами дружбы» часто называют в Польше и Чехословакии машины, производимые совместно заводом «Урсус» под Варшавой и заводом «Збройовка» в Брно. В настоящее время выпускается четыре типа тракторов разной мощности. В Польше на них ставят марку «Урсус», в ЧССР — «Зетор». Это современные универсальные машины, пригодные для работ с орудиями и машинами в сельском и лесном хозяйстве, на транспорте, в промышленности и строительстве. В этом году каждый из партнеров изготовит примерно по семь тысяч тракторов, собранных из деталей, которыми обмениваются два завода. Уже существуют координированные планы производства на период до 1985 года. К этому времени каждое из предприятий будет собирать за год 20 тысяч тракторов.

●

Куба получила из Советского Союза торговое судно «Хулио Антонио Мелья», четвертое многоцелевое судно типа «Днепр», построенное для кубинского флота на верфях в Херсоне.

Длина нового судна — 162 метра, наибольшая ширина—22 метра. Двигатель мощностью 11 400 лошадиных сил обеспечивает крейсерскую скорость до 19 узлов. Усиленный корпус позволит в случае необходимости использовать «Хулио Антонио Мелья» и в ледовых условиях.

●

По чехословацкой нитке нефтепровода «Дружба» в конце прошлого года прошла двухсотмиллионная тонна советской нефти. За 16 лет эксплуатации этой магистрали ЧССР получила более 169 миллионов тонн нефти, а остальная часть была передана через ЧССР в Венгрию.

«ЧТО ЗА БОЙЦЫ, ЧТО ЗА ХАРАКТЕРЫ,

Кандидат исторических наук И. ЖЕЛВАКОВА, заведующая Музеем А. И. Герцена.

«Надобно бы писать и описать каждый характер, степень ума, действия в Обществе; род, откуда явился, где служил, какой губернии, где учился, что делал, что думал, что с ним приключилось в жизни и пр., и пр. Но есть ли возможность это сделать?»

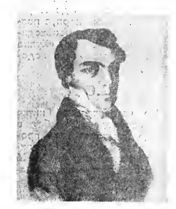
И. И. Горбачевский — М. А. Бестужеву. 1861 г.

В «городе французских королей» Версале, на перекрестке двух тихих улиц, стоит старинный трехэтажный особняк, внутри похожий на музей. Поднявшись наверх, попадаешь в обширное помещение, занятое книжными стеллажами. Герцен, Пушкин, Тургенев, Лермонтов... Здесь их читают по-русски. На стенах — знакомые портреты: Александр Иванович Герцен — темный, рембрандтовский профиль, написанный его старшей дочерью Натальей Александровной (Татой); родители Герцена, рисованные крепостным мастером Летуновым; Наталья Александровна, жена Герцена, в Новгороде в 1842 году (холст работы художника К. Рейхеля). Гипсовые барельефы, старые вещи, напоминающие о Герцене, его семье и друзьях. Мы в доме, где жила дочь Герцена — Ольга Александровна, она умерла в 1953 году в возрасте 103 лет. Тут подолгу гостила ее сестра Наталья Александровна, а ныне проживает правнук писателя Леонард Рист. Леонард Карлович (так называют его по-русски) свято чтит память своего великого прадеда: он знает русский язык, собирает и хранит материалы Александра Ивановича Герцена. Когда пришло известие об организации в Москве, в переулке Сивцев Вражек Музея А. И. Герцена (филиала Государственного литературного музея), Рист щедро и бескорыстно поделился своим богатством. За десять лет значительная часть герценовских реликвий, в свое время переданных Ристу его матерью Жермен Шарль-Рист (дочерью О. А. Герцен), его бабкой Ольгой Александровной, а главное, «теткой Татой», хранительницей семейной традиции, перекочевала из Версаля в Москву, на Сивцев Вражек. Советская периодическая пресса не раз сообщала о благородной инициативе Л. Риста.

В 1978 году проживающая в Москве правнучка Александра Ивановича Герцена и дочь известного хирурга Петра Александровича Герцена Наталья Петровна Герцен посетила во Франции своих родственников. Леонард Рист вручил своей троюродной сестре новые материалы для московского музея. То был далеко не первый подарок, поступивший в музей при неутомимом посредничестве Н. П. Герцен, и подарок необычайно щедрый.

Вместе с неизвестными рисунками Н. А. Герцен (жены писателя), книгами с автографами Герцена и Огарева Л. Рист передал Наталье Петровне и большую стопку старых фотографий, перешедших к нему в свое время от «тетки Таты».

Фотографические карточки (визитные) размером 6 × 9 с портретов декабристов, рисованных до восстания, во время ссылки и после, изображения оставшихся в живых, снятые после тридцати ссыльнокаторжных лет.



Кондратий Федорович Рылеев (1795—1826).

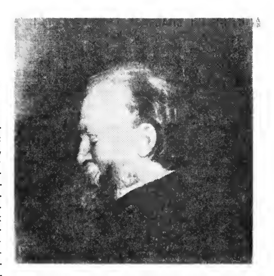


Сергей Иванович Муравьев-Апостол (1796—1826).



Петр Григорьевич Каховский (1797—1826).

ЧТО ЗА ЛЮДИ!»



Портрет А. И. Герцена работы Натальи Александровны Герцен, дочери писателя. 1867 г. Музей А. И. Герцена.

Рылеев, Пущин, многие другие...

На обороте каждой из фотографий обязательно номер и очень краткая запись: кто, когда родился, где служил, жив ли, иногда «что с ним приключилось в жизни» и когда «снят портрет». Номера напоминают о «Росписи государственным преступникам приговором Верховного уголовного суда, осуждаемым к разным казням и наказаниям», разделившей в 1826 году «великих мучеников» на XI разрядов. Но фотографий не 131 (как осужденных), а всего 33 — пропуски значительные. Однако составитель пояснений к портретам все же стремился учесть порядок «Росписи», и, несмотря на некоторые перестановки и введенную им сплошную нумерацию (отсутствующую в правительственном документе), фотографии выстраиваются по «разрядам», определившим судьбы их оригиналов. Почерк подписей уверенный, ровный, разборчивый, но рука не Герцена...

В 1858 году, через два года после амнистии декабристов, Герцен обратился «с просьбою ко всем русским, хранящим в сердце память мучеников и героев 14 декабря», собирать их наследие — «все это достояние истории и не должно затеряться в рукописях».

Призыв Герцена был услышан в России. В Лондон устремился поток исторических материалов.

Среди материалов, пришедших к Герцену из России, были и фотографии декабристов. Коллекционером Герцен никогда не был, но портреты людей близких или связанных с ним тесной дружбой свято хранил. Изображения выдающихся деятелей революционной России собирал специально. (Так, до сих пор были известны некоторые литографированные портреты декабристов из собрания Герцена.) В 1864 году Александр Иванович писал: «...Я купил себе новый альбом для фотографий, очень большой, я буду комплектовать мою коллекцию декабристов и пр.»

Перед нами, несомненно, часть этой коллекции. И, возможно, подаренная кем-то Герцену. Но кем? Как и когда эти фотографии попали к Герцену?

Скорее всего, Герцен получил фотографии между 1861-м и сентябрем 1862 года. Это естественно предположить, сопоставляя даты в аннотациях к портретам. Последняя дата фотографии (на портрете Штейнгеля) — 1861 год. Декабрист Штейнгель, умерший 8 сентября 1862 года, на фотографии значится как живой. Следовательно, фотографии «ушли» в Лондон еще до его смерти.

Кое-что можно почерпнуть из писем этого времени.

15 ноября 1862 года постоянный корреспондент Герцена В. И. Касаткин пишет ему из Женевы: «Записок» (декабристов.—



Иван Дмитриевич Якушкин (1794—1857).



Иван Иванович Пущин (1798—1859).



Владимир Иванович Штейнгель (1783—1862).

И. Ж.) ваших святых жду с нетерпением. С кого вы начнете? Да прилагайте, ради чего хотите, портреты... (вроде гербелевских) декабристов. У вас должна быть большая часть нужных для этого портретов». Следовательно, Герцен к тому времени — уже обладатель значительного собрания декабристских портретов, которые доставил... Гербель?

Но тот же Касаткин несколько ранее, в письме к сыну декабриста Якушкина Евгению Ивановичу, называет другого «дарителя», активного собирателя декабристского наследия — П. А. Ефремова (правда, в Лондоне он в это время не был): «Получили ли вы от Е-ва прекрасный портрет д(екабрис)та Анненкова?» Через 43 года в дневнике М. К. Лемке появится следующая запись: «Ефремов... все еще молодцом. Вернул ему портреты декабристов. Он рассказывал, как посылал с В. П. Гаевским всякие материалы Герцену в Лондон...»

Итак, Гербель, Касаткин, Гаевский, Ефремов? Этим, конечно, перечень предполагаемых владельцев коллекции не исчерпывается. Известно, например, что фотографии декабристов были у историков М. И. Семевского и И. Е. Забелина и, наверное, у многих других.

Незадолго до амнистии декабристов, в 1853—1855 годах, сын декабриста Е. И. Якушкин дважды побывал в Сибири. В Ялуторовске он фотографировал портреты декабристов, в том числе рисованные Н. Бестужевым. В 1857—1858 годах Евгений Якушкин с братом Вячеславом взялись за устройство литографического заведения, где с помощью художника А. Т. Скино наладили издание литографированных портретов. В начале 1860-х годов и фотографии и литографии декабристов с помощью Якушкиных уже распространились в среде «своих» в Москве и в Петербурге.

Кто же подарил фотокарточки декабристов Герцену?

В Центральном государственном архиве литературы и искусства (ЦГАЛИ) в Москве, где хранятся фонды многих деятелей русской культуры, можно попытаться обнаружить по почерку герценовского корреспондента: ведь на обороте каждой фотографии есть подробная экспликация.

Выписываю отдельные рукописи всей «пятерки». Первое же письмо в небольшой стопочке писем Гербеля к Ефремову (заполненных постоянными просьбами о присылках запретных материалов, в том числе герценовских изданий) не оставляет никаких сомнений в том, что надписи на карточках сделаны Гербелем.

Уже потом выясняется, что весной 1861 года этот страстный собиратель и издатель декабристских документов выехал из России и во второй половине июля того же года побывал у Герцена. Герцену в Лондоне он вручил многие материалы, в том числе списки запретных стихотворений для сборника «Русская потаенная литература». Позже, в 1862 году, в Лейпциге Гербель выпустил под инициалами «ЛЛЛ» «Собрание стихотворений декабристов», где оставил еще один свой «след» — Лунина упорно называл не Михаилом Сергеевичем, а Михаилом Семеновичем, так же, как в аннотациях к изучаемым нами фотографиям.

К 1864 году коллекция, очевидно, так разрослась, что появилась необходимость обзавестись специальным альбомом, о котором писал Герцен. О судьбе альбома нам ничего не известно, но вот его содержимое в большой части можно теперь рассмотреть.

«Кондратий Федорович Рылеев», — записал Гербель на обороте фотокарточки «государственного преступника вне разрядов» и поставил цифру 2 (действительно первым по «Росписи» шел П. И. Пестель, но портрет его в коллекции Герцена отсутствовал) — «Отставной артиллерийский подпоручик. Правитель дел правления Российской Американской компании. Родился в 1795 году; повешен 13-го июля 1826 г.». Всего несколько строк, за которыми легендарная жизнь вождя восстания, страстного республиканца, поэта-свободолюбца, воспитавшего «гражданское мужество» несколь-



Александр Викторович Поджио (1798—1873).



Иван Иванович Горбачевский (1800—1869).



Евгений Петрович Оболенский (1796—1865).

ких поколений. Герцен об этом помнил всегда. Он собрал воедино рассеянное наследие декабриста, а «Полярная звезда», преемница рылеевского альманаха 1820-х годов, напечатала песни, сатиры, письма Рылеева, воспоминания и свидетельства о нем.

Портрет, который некогда хранил и рассматривал Герцен, был одним из немногих изображений Рылеева. Восходил он к миниатюре первой половины 1820-х годов (точной ее даты до сих пор никто не указывал), принадлежавшей вдове поэта — Наталье Михайловне Рылеевой.

Сергея Ивановича Муравьева-Апостола, «одного из лучших людей своего, да и всякого времени», по словам Л. Н. Толстого, современники и потомки лучше всего запомнили по портрету художника и гравера Н. Уткина. Будущий вождь Южного общества и глава восстания Черниговского полка изображен на фотографии с этого портрета молодым блестящим гвардейцем-семеновцем, уже прошедшим 1812 год и еще не пережившим 1820-й. Рассказ о гибели Семеновского полка, восставшего против тирании,— этом крупнейшем выступлении против самодержавной власти, непосредственно предшествующем 14-му декабря, Герцен обнародовал в одном из первых номеров своего альманаха. Герцен почтил и последний час «героев-мучеников», напечатав рассказы о казни декабристов в трагический день 13 июля 1826 года.

Петр Григорьевич Каховский был пятым, поднявшимся в этот день на эшафот. Судьба 29-летнего отставного поручика (а не подпоручика, как в подписи на фотографии) была предрешена уже на Сенатской площади, когда 14 декабря прогремел его выстрел и пуля сразила петербургского генерал-губернатора, графа Милорадовича. На портрете 1824 года — Каховский «накануне выстрела». Он молод, ему не суждено состариться, как и всем пятерым...

Что известно о судьбах других?

На портретах одни сияют молодыми, в блестящую пору надежд и желаний, другие — в ссылке и лишь немногие оставшиеся в живых — уже после амнистии. В Калуге, Твери, Нижнем Новгороде, Алексине и др. доживали свой век они, последние «действующие лица великого заговора».

«Наши *старцы* Сибири, наши *старцы* каторжной работы, и мы перед ними стоим с непокрытой головой» (А. Герцен).

Иван Дмитриевич Якушкин. По отзыву Герцена, «один из самых замечательных, исполненных силы и благородства деятелей.., *тридцать два года* провел он в Сибири, не унывая и не теряя упованья...». И всегда был среди стойких — на суде и в ссылке. После амнистии его дом в Хамовниках — по-прежнему центр притяжения бывших товарищей по изгнанию. Но правительство недовольно, боится «сборов» — больного Якушкина высылают из Москвы, вернется он лишь умирать. На обороте фотографии дата — 1856. Возможно, что это год исполнения фотоснимка с карандашного портрета, сделанного художником Мазером в 1851 году в Сибири. (Портрет известен больше по литографии А. Т. Скино, приложенной к «Полярной звезде».)

Иван Иванович Пущин. Объектив запечатлел его за год до смерти, в 1858-м. Один из самых решительных руководителей восстания 14 декабря, сохранивший свои верования до последней минуты, он пользуется неизменным уважением лондонских редакторов.

Сергей Петрович Трубецкой, несостоявшийся диктатор восстания. К нему, не имевшему «довольно твердости» явиться на Сенатскую площадь, лондонские издатели относятся более чем сдержанно. «Надменный, тщеславный, малодушный», по отзывам современников, Трубецкой на портрете из коллекции Герцена показан тщедушным и старым. Краткое и бесстрастное сообщение Герцена о его кончине в Москве (в 1861 году) не идет ни в какое сравнение с другими некрологическими заметками «Колокола».



Николай Александрович Бестужев (1791—1855).



Николай Алексеевич Панов (1803—1850).



Александр Иванович Одоевский (1802—1839).

Годы выбивают из декабристской фаланги все новые имена. Все чаще появляются в «Колоколе» слова прощания над могилами уходящих декабристов — Басаргин, Батеньков, Бобрищев-Пушкин, Оболенский... Герцен еще и еще раз напоминает о «милостях» власти к бывшим осужденным — о тайных обысках, о попытках исказить, «украсть» историю 14 декабря.

Но жив еще Владимир Иванович Штейнгель, активнейший участник подготовки восстания и хранитель «живой летописи прошедшего».

Живет стойкий Цебриков, неизменно восторженный почитатель и корреспондент лондонских издателей, к которому Герцен обращает слова своего письма: «Мы с детства привыкли чтить всех вас, вы — наша аристократия, наши блестящие предки, наши святые отцы».

В 1872 году еще жив Александр Викторович Поджио, сохранивший страстный и живой темперамент, преданность молодым убеждениям.

Неустанный страж «декабристской памяти» Иван Иванович Горбачевский, один из основателей Общества соединенных славян. Ему суждено доживать одному в сибирских пустынях, вдали от друзей. Получив фотографию от Е. П. Оболенского (точно такую, какая была у Герцена), Горбачевский не может сдержаться: «Мой дорогой, мой неоцененный, мой, мой и мой Евгений Петрович, пощади! Я получил твой портрет, и возможно ли быть таким стариком! Что это? На что это похоже — седой, в морщинах; что же дальше будет? Но, впрочем, дело не в том теперь. Получивши твое письмо и увидевши тебя, я не знал, что с собой делать: грудь стеснилась, ряд воспоминаний блеснул в голове, сердце замерло; все говорю тебе истинно и истину. Потом, как будто отдохнув, я начал смеяться; начал в голос тебя благодарить. ...Такое впечатление и такие переживания производят на меня и ваши письма иногда, и ваши портреты... Я твой портрет лучше рассмотрел, может быть, нежели ты сам. Я взял увеличивающее стекло, с двух сторон выпуклое (лупу), и смотрел на тебя. Ты мне представился живым, я все у тебя пересчитал морщинки и складки на платье,— необыкновенно похож».

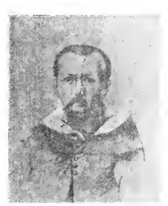
Самого Горбачевского карточка оставила молодым — неизменные до старости пышные бакенбарды (предмет гордости декабриста), пронзительной остроты взгляд... В 1837 году этот портрет, с которого позже была сделана фотография, рисовал в ссылке в Петровском заводе Николай Александрович Бестужев. Именно ему мы обязаны рождением портретной «галереи», сохранившей облик и характеры сибирских узников. Человек необычайной творческой разносторонности, мемуарист, писатель, актер. До амнистии он не дожил.

В герценовской коллекции Николай Бестужев представлен фотографией с известного автопортрета 1837—1839 годов. Осужденный по 2-му разряду, после допросов, где вел себя слишком смело, Бестужев был переведен в преступника I-го разряда. Его фотография под № 30 — среди особо опасных «злоумышленников».

Еще одна фотография — Николай Алексеевич Панов. Он умер в 1850 году в Иркутске. В 1839 году перед выходом Панова на поселение Н. Бестужев написал его портрет, к сожалению, до нас не дошедший. Эта фотография сделана с литографии А. Скино.

Александр Бестужев-Марлинский, талантливый романист, издатель и критик. Герцен включил его в трагический мартиролог русских литераторов — жертв николаевского деспотизма: «Бестужев погиб на Кавказе, совсем еще молодым, после сибирской каторги...» Фотография с портрета 1823—1824 годов, сделанного Николаем Бестужевым в пору вступления Марлинского в Северное общество.

Через два года после смерти Бестужева-Марлинского этот печальный список пополнился именем другого литератора — поэта Александра Ивановича Одоевского,



Михаил Сергеевич Лунин (1787—1845).



Петр Иванович Борисов (1800—1854).



Василий Львович Давыдов (1792—1855).

тоже умершего на Кавказе солдатом. Несохранившийся портрет Одоевского (в «чуйке с меховым воротником») работы Н. Бестужева известен по литографии Скино. Оба изображения — и литография и фотография с нее — сохранились в коллекции Герцена.

Михаила Сергеевича Лунина — замечательнейшую личность замечательнейшей эпохи» Герцен особенно отмечал. Он напечатал почти все его политические сочинения. Собрал воедино воспоминания, увековечив «дерзкий опыт» декабриста в его единоборстве с властью (подробнее см. «Наука и жизнь» № 9, 1970 г.).

На двух открытках коллекции — две ипостаси лунинского образа: блестящий лейбгвардеец, остроумный, дерзкий и бесшабашный, подвиги которого давно вошли в легенды (портрет работы П. Соколова, 1822), и несломленный узник, рассказы о мужестве которого пережили время (портрет работы Н. Бестужева).

Не дожил до амнистии Петр Иванович Борисов-второй, один из зачинателей Общества соединенных славян, человек неукротимой отваги и бесконечной доброты.

Василий Львович Давыдов, обремененный огромной семьей, умер в Сибири через год после Борисовых, в 1855 году. На фотографии, достаточно редкой,— умирающий декабрист сидит в креслах. Ничего от того бравого эпикурейца, которому Пушкин посвящал стихи.

В 80-е годы XIX столетия уходили последние «из могикан».

В 1886 году не стало М. И. Муравьева-Апостола, на 60 лет пережившего своего казненного брата. Через три года, в 1889 году, глубоким стариком скончался П. Н. Свистунов, человек крайне умеренных воззрений, не оставивший по себе особенно доброй памяти. В герценовской портретной галерее он будет последним из ушедших.

Совсем незадолго до приезда Н. В. Гербеля, сделавшего Герцену столь щедрый подарок, Александр Иванович встретился в Париже с единственным из оставшихся в живых руководителей Южного общества, другом Пестеля — князем Сергеем Григорьевичем Волконским.

Передавая впечатление об этой встрече, Герцен писал: « В 1861 году... я опять почувствовал себя молодым студентом. Старик, величавый старик, лет восьмидесяти, с длинной серебряной бородой и белыми волосами, падавшими до плеч, рассказывал мне о тех временах, *о своих*, о Пестеле, о казематах, о каторге, куда он пошел молодым, блестящим и откуда только что воротился седой, старый, еще более блестящий, но уже иным светом... Я слушал, слушал его — и, когда он кончил, хотел у него просить напутственного благословения в жизнь, забывая, что она уже прошла... И не одна она».

К некрологу Волконского в «Колоколе» от 15 января 1866 года Герцен добавил лишь несколько слов: «Удивительный кряж людей... Что за бойцы, что за характеры, что за *люди*!»

НОВЫЕ КНИГИ

Экскурсия в Звездный. Сборник. Под общ. ред. В. А. Шаталова. М., «Молодая гвардия», 1979. 96 с. с илл. 95 к.

Это книга о Звездном городке, где живут и работают наши космонавты, готовятся к космическим полетам. Издание богато иллюстрировано цветными и черно-белыми фотографиями. В приложении помещены портретная галерея летчиков-космонавтов СССР и других братских социалистических стран, а также летопись советской пилотируемой космонавтики.

Могущество знания. Афоризмы отечественных и зарубежных авторов. Композиция Вл. Воронцова. М., «Знание», 1979. 320 с. 1 р.

В сборнике «Могущество знания», составленном по материалам книги «Симфония разума», вышедшей в 1976 г. в издательстве «Молодая гвардия» и получившей высокое признание читателей, собраны афоризмы, крылатые слова и изречения о науке и знании мыслителей всех времен и народов. Читатель найдет в этом издании главы о преемственности культуры, о книге и чтении как источнике знаний, об убеждениях и идеалах.

Алексеев В. А. **Оружием политической сатиры.** М., «Мысль», 1979. 244 с. с илл. 1 р. 30 к.

Автор книги показывает роль советской политической сатиры в борьбе с силами международной реакции, противниками разрядки и оруженосцами идеологии антикоммунизма, рассказывает о творчестве сегодняшних мастеров смеха, характеризует основные жанры сатирической публицистики — памфлет, фельетон, басню, пародию, карикатуру, фотомонтаж, приемы и средства сатирической типизации.

Некрасов Н. К. **О Волга!.. Колыбель моя!** Очерк о Н. А. Некрасове. М., «Детская литература», 1979. 190 с. с илл. (По дорогим местам.) 1 р. 20 к.

Автор книги — внучатый племянник поэта — знакомит ребят среднего и старшего возраста с заповедными местами — Карабихой, Грешневом и Алешунином, где прошло детство Н. А. Некрасова. Сюда поэт приезжал позднее на отдых, здесь были созданы многие его замечательные произведения.

Ляшенко М. Ю. **Твое краснокрылое знамя.** Рис. В. Винокура и Ю. Монетова. М., «Детская литература», 1978. 238 с. с илл. 1 р. 30 к.

Книга М. Ляшенко «Рассказы о советском гербе», выпущенная в 1963 году издательством «Детская литература» и переведенная на многие языки народов СССР, пользуется заслуженной любовью маленьких читателей. В новой работе писатель рассказывает об истории красного флага, о том, как он стал Государственным флагом Союза ССР, о флагах наших социалистических республик и о других различных знаменах — государственных и ведомственных.

НАУКА И ЖИЗНЬ

ЗАМЕТКИ О СОВЕТСКОЙ НАУКЕ И ТЕХНИКЕ

ОЧИСТКА СТОКОВ ВЫПАРИВАНИЕМ

Занимаясь проблемой очистки сточных вод травильных отделений заводов по обработке черных и цветных металлов, сотрудники Научно-исследовательского сектора Ставропольского политехнического института предложили оригинальную систему замкнутого водоснабжения, в которой сточные воды очищаются в выпарных установках, а затем поступают снова в технологическую линию. Продукт, выделенный из стоков, представляет собой сухую смесь солей, которая может быть использована в производстве строительных материалов.

Предложенная система очистки, как показал эксперимент на трех заводах Минчермета СССР, позволяет совершенно исключить загрязнение окружающей среды стоками и существенно сократить расход пресной воды на металлургическом предприятии.

ЖИДКИЕ МАГНИТЫ

Если обычную жидкость наполнить мельчайшими частицами твердого магнитного материала, получится феррожидкость — жидкий магнит.

Феррожидкость не расслаивается под действием даже сильного магнитного поля и при центрифугировании. В магнитном поле феррожидкость приобретает ряд интересных свойств и может работать отличным герметизатором подвижных узлов механизмов: под действием постоянного магнита жидкие магниты образуют в зазорах между подвижными деталями непроницаемые пробки.

Изучением и созданием феррожидкостей занимаются коллективы ученых в Москве, Ленинграде, Риге, Минске, Харькове и в других городах и научных центрах страны. Существенных успехов добились ученые Ивановского энергетического института имени В. И. Ленина: они создали ряд феррожидкостных систем герметизации и несколько типов жидких магнитов на кремнийорганической основе. Эти жидкости отличаются тем, что почти не испаряются даже в глубоком вакууме, нейтральны к биологически активным средам и работают в широком диапазоне температур от —70 до +150° Цельсия.

ПЕРМСКИЕ ТЕЛЕФОНЫ

Пермский телефонный завод производит значительную часть телефонных аппаратов, выпускаемых в нашей стране, и является монопольным исполнителем заказов на специальные телефонные аппараты для горнодобывающей, химической и судостроительной промышленности, таксофоны и аппараты с различными дополнительными удобствами.

Недавно на заводе было освоено производство ряда новинок, в том числе приставок к телефонным аппаратам для автоматического набора тридцати и более запрограммированных заранее абонентских номеров, содержащих до восьми цифр. Чтобы набрать запрограммированный номер, достаточно снять трубку телефонного аппарата и, услышав зуммер, нажать соответствующую кнопку на приставке.

Для абонентов с ослабленным слухом и для лиц с большими потерями слуха выпускаются специальные телефонные аппараты — внешне они не отличаются от обычных, но снабжены усилителями приема и звуковых сигналов.

АНАЛИЗАТОР ЗЕРНА

Сотрудники кафедры технологии хранения пищевых продуктов и зерноведения Одесского технологического института пищевой промышленности сконструировали оптимальный на сегодняшний день прибор для быстрого и точного анализа качества зернопродуктов.

Действие прибора основано на свойстве зерен риса и пшеницы по-разному пропускать и отражать инфракрасное излучение в зависимости от повреждений клопом-черепашкой или наличия других дефектов.

Комиссия Министерства заготовок СССР приняла прибор — он называется «ИНЗЕРАН» — для использования на предприятиях отрасли. Но «ИНЗЕРАН» можно применять не только для определения качества продуктов сельского хозяйства: его можно использовать для различных анализов в минералогии и криминалистике.

УЗБЕКСКИЕ ЛИМОНЫ

Как показали эксперименты, на юге Узбекистана в полутраншейных теплицах с легким полиэтиленовым покрытием можно выращивать богатые урожаи цитрусовых. В связи с этим в районе города Термеза началось создание крупного комплекса для массового производства цитрусовых— лимонов, апельсинов и мандаринов на площади в 50 гектаров. Первая теплица этого комплекса площадью в гектар засажена лимонами. К концу текущей пяти-

летки будет построено еще 25 таких же теплиц, а в них посажены различные виды цитрусовых.

ИЗОБРЕТЕНА ЗАКЛЕПКА

Изобретенное очень давно соединение с помощью заклепок не стареет и сегодня: оно широко применяется в самых различных областях, в том числе в судостроении и авиастроении. Недавно на ВДНХ СССР демонстрировались заклепки нового типа — они предназначены для установки в герметичных воздушных и топливных отсеках и там, где необходима особая прочность и долговечность соединения.

От привычных заклепок новая отличается небольшим выступом со стороны закладной головки. Этот выступ — компенсатор при клепке, втягиваясь, заполняет зазоры в соединении, чем обеспечивает полную герметичность и повышение ресурса шва.

Применение заклепок с компенсатором позволяет, как показала практика, снизить в два раза трудоемкость сборки герметичных отсеков, сократить примерно в четыре раза количество применяашихся обычно герметизирующих материалов и, что весьма существенно, повысить в два — четыре раза ресурс соединений. Для использования новых типов заклепок специального оборудования или нового инструмента не требуется.

АСУ «ГОРОД»

Тот, кто впервые приезжает в Алма-Ату и Ташкент, обязательно обращает внимание на равномерное, без заторов движение транспорта по основным магистралям города: светофоры переключаются так, что напрасные простои машин на перекрестках практически исключены. А сокращение простоев — это и сбережение драгоценного времени и существенное уменьшение загазованности городского воздушного бассейна выхлопными газами.



Регулирует уличное движение на основных магистралях Алма-Аты и Ташкента АСУ «Город». Специальные датчики, установленные в дорожном полотне на определенном расстоянии от перекрестка, передают на ЭВМ информацию о количестве и скорости транспортных средств, приближающихся к перекрестку, а ЭВМ, рассчитав по этим данным оптимальный вариант движения, соответственно переключает огни светофоров.

Оператор на центральном пульте АСУ в любой момент может наблюдать картину обстановки на перекрестках на экране телевизионной установки. АСУ «Город» не исключает ручного управления светофорами. На фото — центральный пульт АСУ «Город» в Ташкенте.

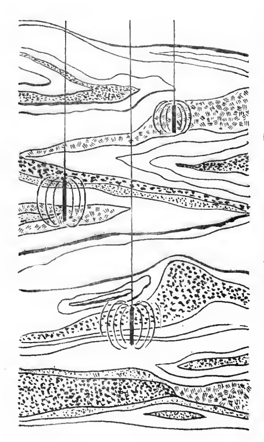
ГЕРМЕТИК «ГЭЛАН»

Научно - производственное объединение Полимерстройматериалы разработало для герметизации швов остекления теплиц нетвердеющую мастику «Гэлан». Готовится она на основе синтетического каучука и сохраняет свои потребительские качества в широком диапазоне температур: от —40 до +80 градусов Цельсия.

ОБЕЗЗАРАЖИВАТЕЛЬ ВОДЫ

Если облучить воду ультрафиолетом, микрофлора, находящаяся в ней, погибнет. Для обеззараживания воды с помощью ультрафиолетовых лучей создана специальная установка, которую можно использовать как на стационарных, так и в передвижных водоочистных станциях. Установка представляет собой шесть двадцатисантиметровых металлических цилиндров, соединенных последовательно гибкими шлангами. Внутри цилиндра помещается бактерицидная лампа, создающая поток ультрафиолетовых лучей. Обрабатываемая вода поступает в цилиндр и движется там в кольцевом пространстве между корпусом цилиндра и кварцевым чехлом лампы. Облучение воды имеет определенные преимущества сравнительно с обработкой химическими реагентами (например, хлорированием), так как вкус воды не изменяется, и вода после бактерицидной процедуры может немедленно подаваться потребителю.

Производительность установки — 6 кубометров воды в час. Подробное описание содержится в приложении к авторскому свидетельству № 425852.



СОЮЗ ФИЗ

Профессор Е. КАРУС, генеральный директор научно-производственного объединения «Союзгеофизика».

В нынешней пятилетке в Советском Союзе геологи должны пробурить больше 100 миллионов метров буровых скважин, из них более 14 миллионов метров глубоких скважин, предназначенных для разведки месторождений нефти и газа. Эти «булавочные уколы» в земную кору помогают геологам понять общие закономерности глубинного строения, выяснить геологическую конструкцию изучаемых районов, открыть месторождения... Разведочные скважины на нефть и газ впоследствии могут стать эксплуатационными.

При бурении на поверхность земли поднимают образцы горных пород в виде столбика — керн. Поднятый наверх, он рассказывает о подземной обстановке, о вещественном составе глубинных пластов, их расположении, указывает границы руды и пустой породы. Нередко колонка оказы-

В ГЛУБИНЫ ГЕОКОСМОСА

Наш корреспондент В. ДРУЯНОВ побывал в лабораториях Всесоюзного научно-исследовательского института ядерной геофизики и геохимии. Здесь он рассказывает о некоторых методах геофизических исследований недр, разработанных или усовершенствованных в институте и широко внедряемых в производство.

Диаметр разведочной скважины обычно не превышает 20—30 сантиметров, чаще он меньше. Средняя глубина скважины, например, для разведки нефти и газа 3 километра, в ряде районов — 5 километров. Есть и сверхглубокие скважины, такие, как Кольская. Она ушла более чем на 9,5 километра вниз и стала самой глубокой в мире. Ход в недра заполнен промывочным раствором, водой, подземными рассолами, нефтью. Стенки скважины разрушены кавернами, часто разбиты трещинами, изогнуты. Чтобы они не разрушались дальше, не осыпались, не портились от многочисленных спусков и подъемов бурового снаряда, от его вращения, ствол закрывают металлическими трубами, а пространство между ними и стенками заливают цементным раствором. Так возникает двойное ограждение.

Ствол скажины — это своеобразная лаборатория, где производится множество очень тонких и сложных измерений, исследований. Каким должен быть прибор, посланный вниз? Маленьким, чтобы свободно продвигаться по узкому длинному пути, крепким, чтобы выдерживать все удары, безразличным к высоким температурам и давлениям, выносливым и очень чувствительным: ему приходится улавливать тихие сигналы на фоне сильных помех, улавливать сквозь стальную и цементную прегра-

ИКИ И ГЕОЛОГИИ

вается той самой рудой, ради которой и бурятся скважины.

Однако керн может ответить далеко не на все вопросы геологоразведчиков. Ведь это всего кусочек горного массива, и по нему не всегда можно представить целый пласт. К тому же керн портится от соприкосновения с буровым режущим инструментом, с промывочным раствором, который промывает почти каждую скважину. Если подъем происходит с больших глубин, то на поверхности изменяются некоторые механические свойства и температура керна, в частности плотность. И самое главное — керн не всегда удается получить. Чем глубже скважина, тем труднее. Выбуриваемый цилиндрик горной породы крошится, уплывает с промывочным раствором, и на поверхность попадают лишь крохи материала.

В распоряжении геологоразведчиков сегодня есть другой обильный источник информации: геофизические исследования скважин — каротаж. В скважины на специальных кабелях опускают приборы, которые ощупывают стенки стволов, измеряют температуру и давление, исследуют электрические и магнитные свойства горных пород, их химический состав, радиоактивность, улавливают излучение атомных ядер, элементарные частицы.

Каротаж проводят во всех разведочных скважинах: ежегодно геофизические приборы медленно и тщательно прощупывают десятки миллионов метров горных пород, выискивая в них признаки руды, нефти, газа, указывая на месторождения полезных ископаемых.

В наши дни, когда геологоразведчиков интересуют все более и более глубокие горизонты, без этого вида исследований невозможно познание недр, невозможны поиск и разведка месторождений. А в будущем, когда на службу геологии удастся привлечь многие новые средства современной физики, роль каротажа возрастет. И это расширит нашу информацию о земных глубинах, сделает ее более тонкой, способной дать ответ на тысячи вопросов разведчиков недр.

Плодотворность союза физики и геологии совершенно очевидна. В лабораториях Всесоюзного научно-исследовательского института ядерной геофизики и геохимии, где работа строится на стыке этих наук, уже получены отличные результаты, разрабатываются новые прогрессивные и экономичные методы разведки недр.

ды. Чем глубже послан подземный зонд, тем более мощное воздействие он испытывает. Стандартные приборы сейчас рассчитывают примерно на 1000 атмосфер, на температуру более 150°С.

Для скважины, углубившейся на 5—6 километров, такой прибор уже не надежен. В Кольской сверхглубокой на глубине 9 километров от поверхности замерены: температура около плюс 200°С, давление — 1200—1300 атмосфер. В такой обстановке перестают надежно работать многие элементы приборов, датчики выходят из строя, посылают наверх искаженные показания.

Директор Всесоюзного научно-исследовательского института ядерной геофизики и геохимии доктор технических наук О. Л. Кузнецов говорит, что для глубокого каротажа придется использовать приборы, сделанные из тех же материалов и элементов, что и для космических автоматических аппаратов. Только так подземные спутники Земли смогут без поломок следовать по своим орбитам и производить на любых глубинах точные замеры.

Измерительная начинка геофизических приборов очень сложна. От горных пород не так-то просто получить однозначный ответ на вопрос, поставленный геофизиками. Предположим, узнали, что глубинный пласт обладает определенным электрическим сопротивлением. Но такое же сопротивление может быть присуще еще десяти породам. Какая из них вскрыта данной скважиной? На глубину посылают другой прибор, снимающий с не опознанного пока пласта новые характеристики. Они позволяют исключить некоторые породы. Затем погружают третий прибор, еще одно измерение и очередной отсев. Так, методом постепенных приближений, как в детективном сюжете, геофизики набирают сумму данных, необходимых для точного опознания.

Вот почему так разнообразен арсенал современных методов каротажа: газовый, магнитный, электрический, радиоактивный, сейсмический... Только электрических способов можно насчитать около десяти. Одни измеряют электрическое сопротивление горных пород, диэлектрическую проницаемость, другие — естественное электрическое поле, вызванные его потенциалы и т. п.

Сегодня одним из главных методов гео-

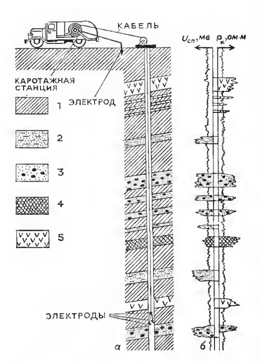


Схема электрического исследования скважины методом кажущегося сопротивления и самопроизвольной поляризации (по В. Н. Дахнову): а — разрез скважины (1 — глины; 2 — пористые водоносные пески; 3 — пористые нефтеносные пески или песчаники; 4 — плотные песчаники; 5 — гипсы); б — диаграммы кажущегося сопротивления (Рк) и самопроизвольной поляризации (Uсп).

Фрагмент из сводного геолого-геофизического разреза скважины (интервал глубин 2033—2137 м).

КС, ПС и БК — методы электрического каротажа; ВБ — время бурения (механический каротаж); АК — акустический; ГК — гамма-каротаж; НГК — нейтронный гамма-каротаж; ИННК — импульсный нейтрон-нейтронный каротаж; ГГК — плотностной каротаж по двухзонной методике.

физических исследований скважин становятся ядерно-физические методы. Они позволяют собрать очень разнообразные данные о горном веществе, фиксируют малейшие его изменения, что позволяет специалистам заводить весьма подробные анкеты на продуктивные пласты, быстро собирать необходимые сведения.

Ядерно-физических методов тоже немало — целый набор. Некоторые из них разработаны в отделе института, возглавляемом профессором Ю. С. Шимилевичем.

Одним из первых широко вошел в практику геологоразведочных работ метод нейтронного каротажа. Он основан на свойстве элементарной частицы — нейтрона передавать свою энергию ядру водорода при встрече с ним. Если на пути потока нейтронов оказываются ядра других элементов, легкие элементарные частицы как бы отскакивают от них и своей энергией не делятся.

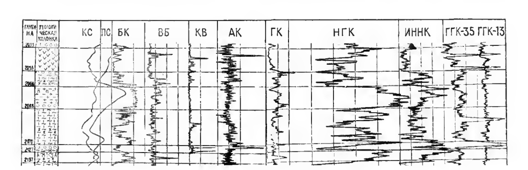
В скважину опускают источник быстрых нейтронов и детектор медленных нейтронов. Они смонтированы в одном приборе.

Предположим, детектор обнаружил значительное изменение скорости нейтронов, значит, прибор проходит пласт, в котором много водорода. Но что это: просто вода или вода и нефть, которые на глубине нередко сопутствуют друг другу?

Опускают новый прибор — для гамма-гамма-каротажа. Его работа основана на том, что в плотной породе гамма-излучение поглощается очень быстро, в разреженной — медленнее. Поры, трещины, уплотнения в пласте не остаются незамеченными. Можно даже определить, что встретили на глубине гамма-кванты: известняк, песчаник или другие породы. Пористые известняки — это главные подземные резервуары для нефти.

Нефть скапливается и удерживается в известняковом коллекторе (хранилище) в том случае, если у него есть покрышки, иными словами, если под пористым слоем снизу и сверху него лежат уплотненные слои, не дающие нефти покинуть природную ловушку. Чтобы узнать, есть ли у коллектора такие покрышки, в ход идет гамма-каротаж, определяющий естественную радиоактивность горных пород.

Естественная радиоактивность зависит от удельной поверхности зерен, из которых





Каротажные приборы сообщили данные, полученные в скважине. Геофизикам предстоит теперь расшифровать эти сигналы из глубины, рассказывающие о строении недр.

сложена порода. Если пласт состоит из мелких частиц, он обладает большей поверхностью и, значит, большей интенсивностью излучения. Это характерно, как правило, для глин, их частицы чрезвычайно малы. А песчаники и известняки — по большей части крупнозернистые, следовательно, дают меньшее излучение.

Предположим, скважинный прибор сигнализирует наверх: высокая интенсивность излучения, затем отмечает ее снижение, глубже — снова высокая. Для геофизика это означает: встречен глинистый пласт, затем — известняк или песчаник, глубже — опять глины. Такие сигналы непременно заинтересуют геолога: перед ним классический пример коллектора: две непроницаемые покрышки, а между ними пористая порода, способная содержать в себе нефть или газ.

Итак, геофизическое исследование привело нас к мнению о том, что скважина на определенной глубине встретила коллектор — подземную ловушку, заполненную веществом содержащим водород. Скорее всего, это нефть и вода вместе, возможно, что-то одно из них. Так что же? А если и то и другое, то сколько воды, сколько нефти? На эти вопросы отвечает новый метод каротажа — импульсный нейтронный, действующий подобно радиолокации. Сначала источник нейтронов на определенном уровне заполняет скважину элементарными частицами. Через очень короткое время, буквально через миллисекунду, он выключается. Если нейтроны попали в воду, они быстро прекращают свое существование. В нефти продолжительность существования частиц больше.

Получается так: когда источник выключен, детектор прибора улавливает только те нейтроны, которые оказались в нефтяном коллекторе. В водоносном горизонте они к моменту регистрации уже исчезнут.

Прием импульсного возбуждения позволяет геофизикам решать еще одну нелегкую задачу — производить замеры пласта, несмотря на то, что прибор отделен от горных пород металлической трубой и цементным креплением скважины. Включенный на короткое время, источник выпускает нейтроны внутрь трубы, и они начинают проникать сквозь металлическую колонну и цемент — в горные породы. Через некоторое время в скважине их почти нет, они за пределами ограждения, в окружающей горной массе. Снова включают и выключают источник нейтронов. Действует подземный локатор: сигнал послан в виде потока элементарных частиц, которые возвращаются или не возвращаются, что позволяет судить о насыщенности пласта нефтью или водой. В обычном радиолокаторе импульсы непрерывно устремляются в пространство и, только натолкнувшись на какую-либо преграду, скажем, самолет, возвращаются обратно. В подземном локаторе предусмотрен перерыв в работе, во время которого

вокруг приемного устройства рассеивается нейтронный туман, и тогда ответный сигнал доходит без помех.

В ряде случаев применение ядерно-физических методов, о которых здесь рассказано, успешно заканчивает поиск: нефтеносный пласт опознан! Последние уточнения могут дать другие виды каротажа из того же семейства, скажем, ядерно-магнитный. Он предусматривает мгновенное и сильное намагничивание горных пород. При этом ядра водорода — маленькие магнитики — поворачиваются и все занимают определенное положение. Когда действие прибора прекращается и искусственное магнитное поле исчезает, они начинают вращаться, стремясь занять прежнюю позицию. Теперь они сами создают магнитное поле, которое затухает по-разному — в зависимости от того, где находятся ядра водорода: в каплях нефти, в воде или порах, заполненных газом. Кстати сказать, это еще один способ — более тонкий — определения проницаемости.

Бывает иногда и так, что, несмотря на обилие и изощренность ядерно-физических методов, не удается выведать у природы ее секреты. Подземные ситуации разнообразны, не встретишь и двух одинаковых. Тогда геофизикам приходится прибегать к другим способам разведки, например, к акустическому каротажу.

Звуковые волны (они идут от источника, вмонтированного в прибор) проникают сквозь металлический и цементный барьер скважины и распространяются в горный массив. Отразившись от пород, возвращаются к регистратору. Они несут главным образом информацию о монолитности породы. По их показаниям определяются пористость, трещиноватость, тип коллектора. Радиус сбора информации—1 метр от ствола скважины.

Там, где другие виды каротажа бессильны или дают лишь незначительную информацию, там звуковые колебания, а также ультра- и инфразвуковые успешно собирают нужные сведения.

В Кольской сверхглубокой скважине широкополосный акустический каротаж постепенно «прощупывает» ствол сверху донизу и дает точнейшие данные о состоянии его стенок, помогает буровикам осторожно продвигаться вглубь.

В том, что забой сегодня благополучно миновал 9,5 километра и стал самым глубоким в мире, есть солидная заслуга специалистов института, разработавших методы акустических измерений.

Давно сказано, что «лучше раз увидеть, чем сто раз услышать». Передающее устройство опускается в скважину, вращается, осматривая стенки, и передает наверх их изображение. На телевизионном экране возникает подземная картина: темные, светлые пятна, которые очень о многом говорят специалистам.

Звук не только разведчик недр. Сейсмоакустики показали, что его можно использовать и как сильное средство воздействия на горные породы. Мощная сирена, работающая на глубине одновременно с турбобуром, увеличивает скорость проходки скважины почти на 20 процентов. Сирена напоминает большую консервную банку (стоит копейки), промывочный раствор протекает сквозь нее и заставляет сильно гудеть. Звук помогает механическому разрушению породы и в то же время сообщает наверх о местоположении забоя.

Не все пласты могут долго выдерживать откачку нефти. Многие из них со временем теряют проницаемость, не пропускают нефть в прежнем количестве. Или сама нефть может оказаться чересчур вязкой, и тогда насосы с трудом поднимают ее наверх. Бывает, что устье скважины забивают гидраты — твердые, как лед, комки — продукты соединения воды с различными веществами. Звук способен устранить все эти препятствия. Он может повысить проницаемость пласта, уменьшить вязкость нефти разрушить кристаллы гидратов. Изменятся свойства призабойной зоны, меняется состояние всего пласта — держателя нефти: рушится плотина, изолирующая его от скважины, рассасывается тромб, закупоривший нефтяную артерию. Звук, работающий в скважинах,— это самая обширная область применения акустики в народном хозяйстве.

Когда говорят о запасах полезных ископаемых на Земле, обычно имеют в виду запасы, лежащие в самых верхних слоях земной коры. Это буквально пленка, тончайшая кожица Земли даже по сравнению с земной корой, толщина которой 40—70 километров. Залежи олова и вольфрама сегодня учтены примерно до полкилометра, полиметаллические — до полутора километров, с глубины 3,5 километра добывается золото, 5—6-километровые горизонты доступны нефтяникам. Образно говоря, разведчики недр сняли только верхний пласт Земли, словно капустный лист. Предстоит двигаться глубже, осваивать более глубокие недра. Близ поверхности нетронутых месторождений почти не осталось.

Окажется ли следующий «капустный лист» таким же богатым, как верхний? Ученые предупреждают, что, так как с глубиной существенно изменяются температура и давление, не исключено, что руды, нефть, газ там не могут существовать в том виде, в котором они встречаются близ поверхности Земли. Возможны ли месторождения—концентрации полезных компонентов в глубоких недрах,— это еще предстоит выяснить.

Значит, на очереди бурение глубоких и сверхглубоких скважин. Орбиты подземных спутников Земли будут все более удлиняться в сторону к центру планеты. Геофизики уже думают о надежной броне для них, о начинке, способной к тончайшим измерениям.

Опыт Кольской сверхглубокой, где применялось более 30 видов каротажа, показал, что почти все они прекрасно работа-

ЭЛЕКТРОННЫЙ СТРАЖ МОСКВЫ-РЕКИ

(К 1-й стр. цветной вкладки)



Все мы помним сенсационное и радостное событие — появление на столичных набережных людей с удочками. Сегодня же рыболовы на Москве-реке — обычное явление. Разве что поимка, скажем, угря вызывает вновь интерес к человеку с удочкой.

То есть все мы привыкли к тому, что вода в Москве-реке стала чистой. И для этого потребовались значительные, о чем следует помнить, затраты сил и средств. Как же в дальнейшем сохранить чистоту реки, предупредить ее загрязнение?

Наблюдения за степенью чистоты рек и водохранилищ Московской области ведутся давно. На 35 пунктах регулярно отбираются пробы воды на химический анализ, чтобы определить различные параметры: количество растворенного в воде кислорода, содержание в ней нитратов, нитритов, фенолов (различных примесей, связанных с употреблением красителей, удобрений, дезинфицирующих средств), нефти и нефтепродуктов, остатков синтетических моющих средств и т. д.

Однако существующий метод определения качества воды, кстати, вполне надежный сам по себе, страдает существенными недостатками. Прежде всего он трудоемок, кроме того, слишком много проходит времени между моментом отбора проб, их анализом и получением результатов потребителями.

Вот почему возникла необходимость в создании автоматизированной системы контроля качества воды (АНКОС-В). Над разработкой системы совместно с учеными и производственниками Москвы, Новочеркасска и Тбилиси трудится коллектив Центрального конструкторского бюро Госкомгидромета в Обнинске. Осуществляет проект Центральная высотная гидрометеорологическая обсерватория.

Информационно - предупредительная автоматизированная система будет создана в три этапа. На участке реки Москвы от устья Истры до Коломны и на некоторых подмосковных водохранилищах уже действуют 8 из 11 автоматических станций контроля первой очереди. К первоочередным работам относится также создание Центра обработки информации (вычислительного комплекса и диспетчерского пункта).

С помощью системы можно уже сейчас оценивать эффективность различных мер, предпринимаемых для снижения уровня загрязнения, а также использовать данные о состоянии воды для составления прогнозов. Примечательно, что система АНКОС-В служит экспериментальной базой для построения аналогичных автоматизированных систем в масштабе всей страны. Сейчас подобные системы внедряются в Ленинграде, Тбилиси, Ростове, Алма-Ате.

В Москве, напротив Лужников, на Андреевской набережной, действует одна из станций первой очереди. Станция представляет собой автоматический измерительный комплекс, который круглосуточно проводит цикл измерений физико-химического состава воды, начиная с момента забора воды до регистрации и передачи различных данных.

В составе станции насосно-гидравлическая часть, измерительно-преобраз о в ательное устройство и, наконец, аппаратура для передачи данных. 8 настоящее время определяются четыре комплексных химических параметра: содержание растворенного кислорода, водородный показатель,

---

ли до глубины 5—6 километров. Потом один за другим стали отказывать. Сошли с марафонской дистанции традиционные электрические методы, ближе к 7—8 километрам наступил тяжелый отрезок для ядернофизических. На глубине в 9 километров продолжают держаться только механические способы измерений, геотермический, акустический. А этого явно недостаточно для сбора нужной информации.

Геофизики хотели бы иметь в своем распоряжении спутник с таким же универсальным оборудованием, как у космических спутников: чтобы один прибор снимал не одну-две, а целый спектр характеристик.

Выход на 9—10-километровые глубины требует не только новых спускаемых приборов, но и нового кабеля для их подвески. Существующий кабель может не выдержать собственного веса и, главное, малопригоден для передачи и точной информации с таких больших глубин.

Словом, чем глубже пролягут орбиты скважин, тем сложнее задачи придется решать геофизикам, осваивающим геокосмос.

электропроводность и окислительно - восстановительный потенциал, а также три физических — температура воды, уровень и содержание взвешенных частиц — мутность. Станция обладает резервом — можно дополнительно установить еще 7—8 датчиков, например, на тяжелые металлы (цинк, свинец и т. д.), пестициды и другие. По мере изготовления необходимых датчиков они будут устанавливаться на станциях, что существенно расширит диапазон измерений.

Автоматические станции расположены, как правило, вблизи мест массовых сбросов сточных вод — несколько выше и ниже их по течению реки. Поэтому источник загрязнения определяется очень быстро. В случае резкого ухудшения качества воды на диспетчерский пункт подается сигнал «тревога», чтобы принять экстренные меры.

В зависимости от потребности в информации периодичность измерений при высокой их точности может меняться в пределах от 2 до 48 раз в сутки. Если же на диспетчерском пункте возникнет потребность в сиюминутной информации о качестве воды, то аппаратура станции обеспечит ответ в любое время суток.

Итак, электронный страж чистоты Москвы-реки начал действовать. К 1981—1982 годам система будет функционировать на реке Москве, некоторых ее притоках и на водохранилищах — источниках водоснабжения столицы. К этому времени должны войти в строй до 30 автоматических станций и до 40 пунктов дополнительных измерений.

При создании АНКОС-В предусмотрена возможность стыковки ее звеньев с другими системами, в частности с автоматизированной системой контроля сточных вод. В конечном счете все это позволит создать единую систему регулирования качества воды.

П. ВОЛКОВ,
В. НЕЖЕВЕНКО.

Состав станции автоматизированной системы контроля качества воды (АНКОС-В): ИЧС — измерительная часть станции, в которой размещены датчики, УИП — устройство измерения и преобразования, где задается режим работы насоса и устанавливается расписание связи, АПД — аппаратура передачи данных, ЦОИ — центр обработки информации с ЭВМ, ДП — диспетчерский пункт, связанный с потребителями (санитарно-эпидемиологическая служба, организации Госкомгидромета, Управление водоснабжения и канализации Моссовета и т. д). Диспетчерский пункт получает обработанные в ЭВМ сигналы в виде удобочитаемых таблиц с информацией о качестве воды и передает на телетайпы или дисплеи потребителям (в середине).

а) Датчик pH предназначен для определения величины водородного показателя, который характеризует концентрацию ионов водорода $[H^+]$ в воде. Содержание водородных ионов в природных водах определяется в основном количественным соотношением концентраций угольной кислоты и ее ионов. Принцип действия датчика основан на измерении ЭДС окислительно-восстановительных процессов, протекающих в воде. Величина pH характеризует кислотность или щелочность воды. От величины pH зависят развитие и жизнедеятельность водных растений, агрессивное действие воды на металлы и бетон. В чистой воде концентрация ионов водорода равна 10^{-7} мг—экв/л, что соответствует pH=7. В кислых же растворах концентрация $[H^+]>10^{-7}$ мг—экв/л, а в щелочных $[H^+]<10^{-7}$мг—экв/л. (1 — электрод измерительный (стеклян.), 3 — электрод вспомогательный (Cl—Ag), 2 — солевой мостик, 4 — бачок для Kcl насыщ., 5 — вторичный преобразователь.) При измерении других параметров в измерительном электроде (1) устанавливаются соответствующие чувствительные элементы.

б) Датчик для измерения мутности воды. Его действие основано на принципе фотоэффекта. В зависимости от количества взвешенных в воде частиц фотоэлемент воспринимает то или иное количество света, соответственно меняется сила тока, что дает возможность измерить мутность воды ρ (в пересчете на мг/л). В реке Москве мутность ρ в меженные периоды колеблется в пределах 3—10 мг/л. В половодье ρ достигает 200—300 мг/л (внизу слева).

Качество поверхностных вод в бассейне реки Москвы будет определяться в пунктах установки автоматических станций первой очереди (1), второй очереди (2), третьей очереди (3) и в пунктах, контролируемых подвижными рабочими группами, первой очереди (4), второй очереди (5), третьей очереди (6) (внизу справа).



Рыболовы на Москве-реке.

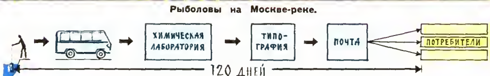


Схема обычкой снстемы контроля начества воды.

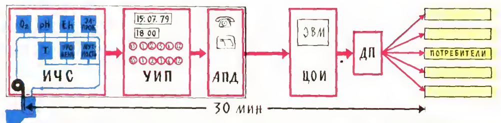
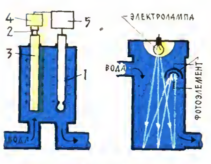


Схема автоматкзнрованной снстемы контроля начества воды (АНКОС-В).



Датчнкн для определення водородного поназателя (слева) н мутностн.

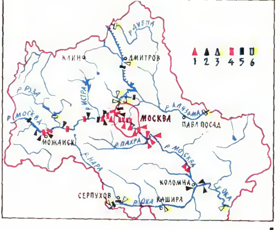
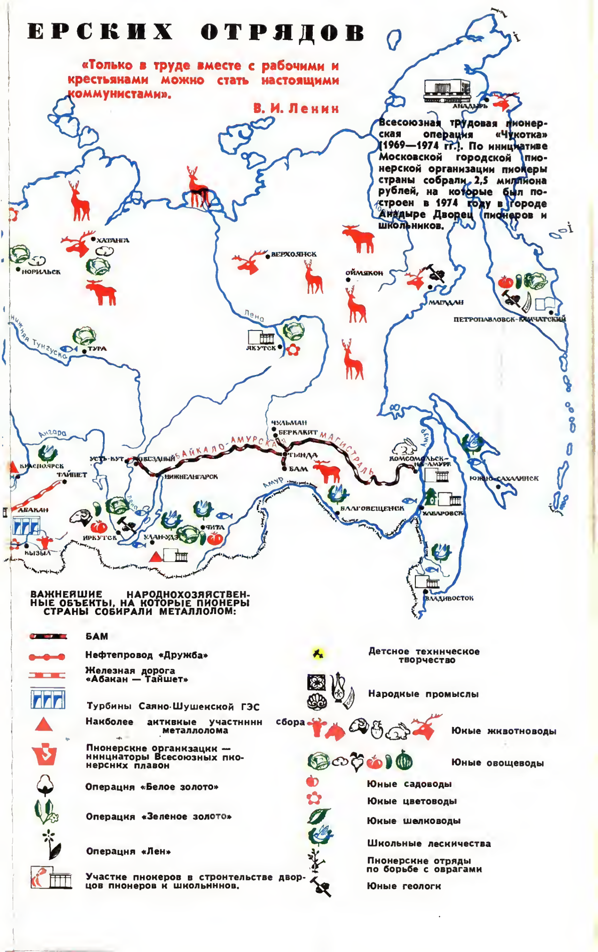
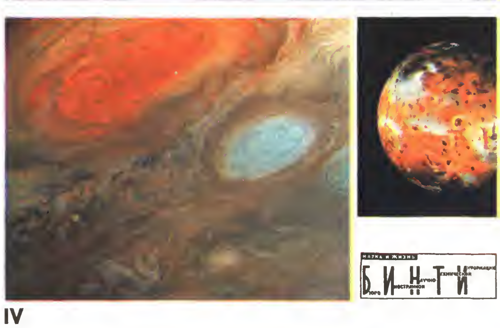


Схема размещення пунктов наблюдення АНКОС-В в бассейне Москвы-ренн.


ВСЕСОЮЗНЫЙ МАРШ ПИОН
ВСЕГДА ГОТОВ
МУРМАНСК
ТАЛЛИН
ПАЛАНГА
РИГА
ГРОДНО
ВИЛЬНЮС
ПСКОВ
ЛЕНИНГРАД
ДОРОГА ЖИЗНИ
БРЕСТ
ПЕТРОЗАВОДСК
АРХАНГЕЛЬСК
ДИКСОН
УЖГОРОД
МИНСК
СМОЛЕНСК
ХМЕЛЬНИЦКИЙ
КАЛИНИН
ЖИТОМИР
КИЕВ
ЧЕРНИГОВ
БРЯНСК
МОСКВА
ЯРОСЛАВЛЬ
ВОЛОГДА
НАРЬЯН-МАР
САЛЕХАРД
КИШИНЕВ
ЭЛЕКТРОСТАЛЬ
ВЛАДИМИР
КОСТРОМА
СЫКТЫВКАР
КУРСК
РЯЗАНЬ
КИРОВ
НИКОЛАЕВ
ХЕРСОН
ПОЛТАВА
ХАРЬКОВ
ЛИПЕЦК
ГОРЬКИЙ
ДНЕПРОПЕТРОВСК
ЗАПОРОЖЬЕ
КАЗАНЬ
ДОНЕЦК
ВОРОНЕЖ
ПЕНЗА
ИЖЕВСК
ПЕРМЬ
ЛЫСЬВА
ВОРОШИЛОВГРАД
РОСТОВ НА ДОНУ
СИМФЕРОПОЛЬ
САРАТОВ
ПЕРВОУРАЛЬСК
ГЕРАСИМОВКА
ХАНТЫ-МАНСИЙСК
КРАСНОДАР
МАЙКОП
ВОЛГОГРАД
КУЙБЫШЕВ
УФА
СВЕРДЛОВСК
ТЮМЕНЬ
СТАВРОПОЛЬ
ЭЛИСТА
СТЕРЛИТАМАК
МАГНИТОГОРСК
ЧЕЛЯБИНСК
КУРГАН
ОРЕНБУРГ
АСТРАХАНЬ
ОРСК
КУСТАНАЙ
ПЕТРОПАВЛОВСК
ОМСК
КИРОВАКАН
ТБИЛИСИ
ГУРЬЕВ
ТОМСК
ЕРЕВАН
РУСТАВИ
НОВОСИБИРСК
КЕМЕРОВО
ШЕВЧЕНКО
ЦЕЛИНОГРАД
ПАВЛОДАР
БАРНАУЛ
БАКУ
КАРАГАНДА
ГОРНО-АЛТАЙСК
ИВАНОВСКИМ ТКАЧАМ ОТ УЗБЕКСКИХ ПИОНЕРОВ
ТАШАУЗ
УРГЕНЧ
АШХАБАД
ТАШКЕНТ
САМАРКАНД
ФРУНЗЕ
АЛМА-АТА
КАРШИ
ДУШАНБЕ
НАРЫН
Волга
Енисей
Иртыш
Обь
Печора
Урал
Сырдарья
Амударья
МАРШРУТ «ПИОНЕРСТРОЙ»
Мемориальные пионерские стройки
«Миллион — Родине» — Всесоюзное соревнование комсомольских и пионерских организаций по сбору бумажного сырья
«Зернышко» — Всесоюзная операция по уборке урожая
«Зеленый наряд Отчизны» — Всесоюзная операция по охране окружающей природы
«Живи, книга!» — Всесоюзная операция по сохранности учебников и учебных пособий
Всесоюзный конкурс комсомольских и пионерских организаций по сбору лекарственных трав, ягод, грибов, плодов дикорастущих растений
ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДЫ
Охрана редких и ценных животных
«Живое серебро» — охрана рыбы
«Родничок» — охрана родников



ЕРСКИХ ОТРЯДОВ
«Только в труде вместе с рабочими и крестьянами можно стать настоящими коммунистами».
В. И. Ленин
Всесоюзная трудовая пионерская операция «Чукотка» (1969—1974 гг.). По инициативе Московской городской пионерской организации пионеры страны собрали 2,5 миллиона рублей, на которые был построен в 1974 году в городе Анадыре Дворец пионеров и школьников.
АНАДЫРЬ
ХАТАНГА
НОРИЛЬСК
ВЕРХОЯНСК
ОЙМЯКОН
МАГАДАН
ПЕТРОПАВЛОВСК-КАМЧАТСКИЙ
Лена
Нижняя Тунгуска
ТУРА
ЯКУТСК
Ангара
ЧУЛЬМАН
БЕРКАКИТ
БАЙКАЛО-АМУРСКАЯ МАГИСТРАЛЬ
УСТЬ-КУТ
ЗВЕЗДНЫЙ
ТЫНДА
БАМ
КОМСОМОЛЬСК-НА-АМУРЕ
Амур
КРАСНОЯРСК
ТАЙШЕТ
НИЖНЕАНГАРСК
ЮЖНО-САХАЛИНСК
АБАКАН
БЛАГОВЕЩЕНСК
ХАБАРОВСК
ЧИТА
ИРКУТСК
УЛАН-УДЭ
КЫЗЫЛ
ВЛАДИВОСТОК
ВАЖНЕЙШИЕ НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ОБЪЕКТЫ, НА КОТОРЫЕ ПИОНЕРЫ СТРАНЫ СОБИРАЛИ МЕТАЛЛОЛОМ:
БАМ
Нефтепровод «Дружба»
Железная дорога «Абакан — Тайшет»
Турбины Саяно-Шушенской ГЭС
Наиболее активные участники сбора металлолома
Пионерские организации — инициаторы Всесоюзных пионерских плавок
Операция «Белое золото»
Операция «Зеленое золото»
Операция «Лен»
Участие пионеров в строительстве дворцов пионеров и школьников.
Детское техническое творчество
Народные промыслы
Юные животноводы
Юные овощеводы
Юные садоводы
Юные цветоводы
Юные шелководы
Школьные лесничества
Пионерские отряды по борьбе с оврагами
Юные геологи


НАУКА И ЖИЗНЬ
БЮРО ИНОСТРАННОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

НАУКА И ЖИЗНЬ

БИНТИ

Бюро Иностранной Научно Технической Информации

ТОПЛИВО ИЗ ОТХОДОВ

Сотрудники станции по очистке сточных вод в румынском городе Яссы заметили, что из двух коллекторов, предназначенных для фильтрации и обработки отстоя, выделяется большое количество газа, состоящего в основном из метана,— 1500 кубометров в день. Было решено использовать этот горючий газ. Работники станции смонтировали установку для улавливания биогаза и стали использовать его вместо мазута для отопления станции и других нужд. Экономия составила 220 тонн мазута в год. Пока не все сточные воды города обрабатываются в коллекторах. Намечено построить еще 6 коллекторов и довести объем улавливаемого биогаза до 30 тысяч кубометров в день.

Диапазон использования газа, производимого бактериями, растущими на отстое сточных вод, вскоре существенно расширится: он будет использоваться в печах для плавки асфальта и стеклобоя, благодаря чему удастся увеличить в городе производство асфальта и стеклянных изделий из вторичного сырья. Это даст экономию еще 800—1000 тонн мазута в год. Разработан проект установки для получения биогаза из отходов сельского хозяйства.

«Scinteia», 12.5.1979.

ГРУЗОВИК ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

В ЧССР разработан универсальный грузовой автомобиль для села. В его основе — шасси оправдавшего себя в самых трудных условиях эксплуатации грузовика «Татра-815». Все шесть колес со специальными шинами у этого автомобиля — ведущие. Скорость движения по вспаханному полю доходит до 50 километров в час. На шасси можно ставить посменно два кузова (нормальной и повышенной емкости) и три механизма — цистерну с опрыскивателем, навозоразбрасыватель и разбрасыватель минеральных удобрений. Замена одного устройства на другое занимает полчаса.

«Чехословацкая внешняя торговля» № 4, 1979.

◀ Переданные с «Вояджера-1» телевизионные изображения Юпитера (верхний снимок), района Красного пятна (внизу слева), и Европы — одного из спутников Юпитера.

ДУБ В ОПАСНОСТИ

Лондонский журнал «Экономист» сообщает о том, что дубравам Европы угрожает опустошение, если американская болезнь, приводящая к увяданию дуба, пересечет Атлантику.

В США из-за этой болезни, вызываемой микроскопическим грибком, погиб красный дуб в восемнадцати штатах. Возможно, в Великобритании с дубовыми рощами повторится то, что случилось с вязами, когда около 10 лет назад сюда с двумя партиями зараженной древесины проник возбудитель так называемой голландской болезни вяза. Тогда за пять лет в Южной Англии погибло 90 процентов вязов.

Белому дубу, распространенному на Британских островах, для полного развития требуется почти столетие, а живет он свыше 300 лет. Без него очень пострадает как пейзаж Англии, так и ее деревообрабатывающая промышленность. Американский красный дуб обычно погибает от этой болезни за несколько недель. Окажутся ли его европейские собратья более устойчивыми или более восприимчивыми?

Опасность велика, и, прежде чем научным исследованием будет установлено, сколь велик риск для британских дубов, следует незамедлительно запретить импорт дуба из Америки, который используется в Англии мебельной промышленностью и производителями виски и хереса для изготовления бочек, где выдерживаются и хранятся эти напитки.

«Economist», 3—9 марта, 1979.

НЕИСТОВАЯ ПЛАНЕТА

Именно такой, динамичной, бурной, яростной, предстает перед нами на фотографиях, сделанных американской межпланетной станцией «Вояджер-1», самая большая планета Солнечной системы — Юпитер. (Масса станции — 808 кг, масса научной аппаратуры — 105 кг, энергопитание от радиоизотопного генератора мощностью 400 Вт.)

Юпитер виден с Земли как яркая, чуть желтоватая звезда. Наблюдения за ним даже с помощью самых мощных телескопов давали лишь фрагментарные, отрывочные сведения: слишком далек он от Земли — от 630 (минимальное удаление от Земли) до 930 миллионов километров.

Созданную астрономами теоретическую модель Юпитера в значительной степени подтвердили и уточнили наблюдения и измерения, проделанные американскими автоматическими межпланетными станциями «Пионер-10» и «Пионер-11». Эти станции открыли планету неспокойную, с бурно текущими процессами конвекции. А новые фотодокументы о Юпитере, полученные с «Вояджера-1», проиллюстрировали эту модель. Планета буквально кипит, ее атмосфера — это постоянный ураган, а знаменитое Большое Красное пятно оказалось одним из наи-

более сильных проявлений такой активности. Четко видное с большого расстояния, Красное пятно по мере приближения станции к планете предстало как огромный водоворот, вихрь, скрутивший часть атмосферы Юпитера.

Самая интенсивная работа станции пришлась на 4—5 марта 1979 года («Вояджер-1» был запущен 5 сентября 1977 года). В эти дни было открыто кольцо Юпитера и сфотографированы спутники планеты. Кольцо Юпитера образовано смесью скальных пород и льда, оно вращается, делая оборот за семь часов, находится на высоте 56 300 километров над поверхностью планеты, имеет толщину не более 30 и ширину примерно 8700 километров. Возможно, это бывший спутник Юпитера, взорвавшийся под воздействием внутреннего напряжения. Но не исключено, что в этом кольце продолжает существовать древнейшее вещество юпитерианской системы.

Юпитер окружен 13 спутниками, «Вояджером-1» получены фотографии 5 из них. Амальтея, самый близкий к Юпитеру спутник,— это маленький, диаметром 250 километров, блок неправильной формы. Остальные четыре спутника — Европа, Ганимед, Каллисто и Ио — достаточно крупные тела. Мимо Европы станция прошла на расстоянии 732 тысячи километров, фотографии показали многочисленные трещины на ее поверхности, похожие на систему каналов. Ганимед не принес сюрпризов, фотографии подтвердили прежние представления о нем: это самый крупный спутник, его диаметр 5300 километров, поверхность представляет собой смесь скальных образований и льда. Состояние поверхности дает основание предположить, что она не менялась по крайней мере миллиард лет. Вместе с тем это мир сложный, испещренный бороздами.

Каллисто оказалась одетой в лед луной, очень древней, о чем свидетельствуют и обнаруженные на ней кратеры.

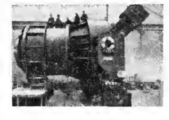
Особо большой интерес вызвали фотографии Ио, крупного, размером с нашу Луну (диаметр около 3600 километров), спутника Юпитера. Фотографии спутника показали, что на нем идет интенсивная вулканическая деятельность. Поверхность Ио покрыта толстым слоем веществ, выброшенных из недр. Обнаружены извивающиеся каналы, впадины, мелкие кратеры. А 5 марта на спутнике было сфотографировано извержение вулкана: засняты клубы пепла и газа, поднимающиеся на высоту 2500 километров.

На одной из фотографий Ио виден кратер диаметром 50 километров и придающие ему вид спрута многочисленные потоки, простирающиеся на расстоянии более 96 километров.

Фотодокументы и другие сведения, переданные «Вояджером-1» на Землю по каналам космической радиосвязи с расстояния около 680 миллионов километров,— ценнейший материал для дальнейшего изучения юпитерианской системы.

Сейчас «Вояджер-1» на пути к Сатурну, близ которого он пролетит 13 ноября 1980 года, а мимо Юпитера прошел «Вояджер-2», запущенный 20 августа 1977 года, который дал новую серию фотографий этой планеты. Вторая станция была запущена раньше первой, но шла по более длинной траектории.

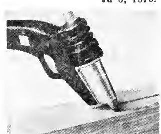
«Sciences et Avenir» № 387, 1979.
«Science et Vie» № 5, 1979.



САМЫЙ БОЛЬШОЙ КРАН

Агрегат, показанный на снимке, не что иное, как водяной кран, предназначенный для пуска и регулирования потока воды. Конечно, по своему устройству он резко отличается от знакомого всем водопроводного крана, и все же функции примерно одинаковы. Швейцарская фирма «Фон Ролль», построившая кран-гигант, утверждает, что это самое большое устройство такого рода в мире. Оно предназначено для строящейся в Норвегии ГЭС «Ванген», где будет регулировать поток воды на турбину. Скорость потока будет доходить до 75—90 кубометров в секунду.

«Bild der Wissenschaft» № 5, 1979.



ПАЯЛЬНИК ДЛЯ ДЕРЕВА

Пайка — процесс соединения деталей специальным расплавляемым и тут же застывающим веществом, создающим прочный шов. Если исходить из такого определения, то новый инструмент для склеивания, выпущенный в ФРГ, можно назвать паяльником для дерева. И не только для дерева — термопластичной смолой, прутком которой заряжается паяльник, можно прочно соединять детали из керамики, камня, асбоцемента, металла, пластмассы, картона, кожи, бумаги, стекла и текстиля.

В «пистолете» имеется электронагреватель, расплавляющий пруток. Суженная дюза направляет смолу в нужное место. Для домашних работ выпускаются паяльники мощностью 50—100 ватт, для профессиональных — более мощные, способные соединять более крупные детали.

В случае необходимости склеенные детали можно разнять, нагрев их до точки плавления смолы — 150—200 градусов.

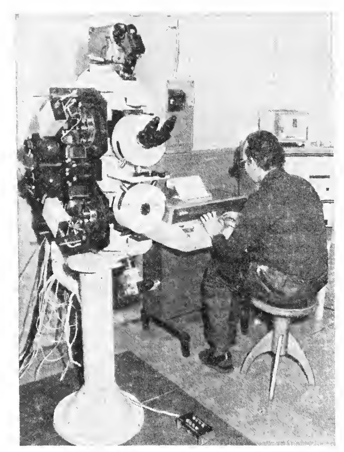
«Hobby» № 8, 1979.

НОВЫЙ МИКРОСКОП

Ученые Института физики и Института молекулярной генетики Чехословацкой академии наук создали новый оптический микроскоп, максимально приспособленный для изучения живой клетки.

Новое чехословацкое изобретение (авторское свидетельство № 178 572) позволило получать с помощью одного микроскопа сразу два изображения двух разных участков изучаемой клетки — ее поверхности и ее глубоких слоев, причем оба изображения имеют тысячекратное увеличение. Их можно видеть на экране телевизора, наблюдать прямо в окуляре, фотографировать или снимать на кинопленку. Если наблюдаются какие-либо длительные процессы, например, деление или рост клетки, работу можно автоматизировать. Для этого к микроскопу подключается малая вычислительная машина «Тесла ИПР-12» (на снимке она видна справа от микроскопа).

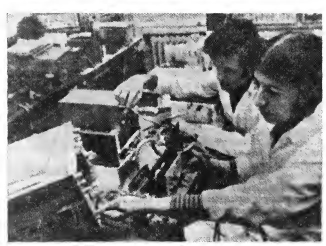
Сообщение агентства «Рапид», ЧССР.



ВКЛАД БОЛГАРИИ В КОСМИЧЕСКОЕ ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

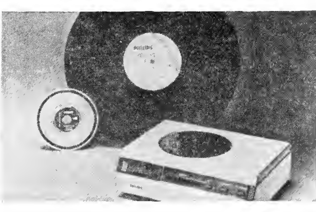
Болгарское космическое приборостроение — одна из самых молодых отраслей современной техники в этой республике, днем его рождения надо считать первое декабря 1972 года, когда был запущен спутник «Интеркосмос-8» с первым болгарским научным прибором на борту. Затем были «Интеркосмос-12» и «Интеркосмос-14», геофизические ракеты «Вертикаль», индийские метеорологические ракеты «Кентавр». Сейчас находится на орбите «Интеркосмос-19», запущенный в феврале этого года. По сути дела, это автоматическая орбитальная станция, проводящая комплексные ионосферные измерения. НРБ представлена на этой станции двумя важными приборами. Разработка всей этой космической электроники ведется специальной приборостроительной группой в Центральной лаборатории космических исследований Болгарской академии наук.

Сейчас ученые, инженеры и техники лаборатории готовятся к запуску болгарского спутника «Болгария-1300», который намечен на 1981 год. Вся аппаратура спутника будет изготовлена в НРБ.



На снимке: работа над прибором для измерения концентраций ионов в космической плазме. Прибор будет поставлен на тяжелую геофизическую ракету «Вертикаль».

«Наука и техника» № 16, 1979.



КАРЛИК-ГИГАНТ

Маленькая грампластинка, показанная на снимке, несет на себе на треть более продолжительную запись, чем стоящая рядом пластинка формата «гигант». Запись сделана лучом лазера на матрице, с которой можно затем напечатать большое количество копий. Считывание ведется в специальном проигрывателе, также показанном на снимке, с помощью тонко сфокусированного лазерного луча. Качество звучания улучшено по сравнению с электромеханической записью; запись не боится пыли, царапин и отпечатков пальцев, так как она покрыта прозрачным защитным слоем, принимающим на себя все повреждения, а луч лазера точно сфокусирован на рабочем слое пластинки.

Инженеры голландской фирмы «Филипс», предложившие новую систему записи, пока не могут сказать, войдет ли она в широкое употребление. Ведь сейчас в мире накоплено около трех миллиардов пластинок, записанных традиционным способом, и около 200 миллионов проигрывателей для них.

«Hobby» № 9, 1979.

ЗДАНИЕ ОТАПЛИВАЕТСЯ КОМПЬЮТЕРОМ

В Люцерне (Швейцария) построено служебное здание, в котором для нужд отопления используется тепло, образующееся при работе ЭВМ. Инженеры, как правило, предпринимают большие усилия для того, чтобы отвести это тепло наружу и рассеять; обычно устраивается мощная вентиляция, иногда — водяное охлаждение с фонтанами перед зданием, где работает большая ЭВМ. В новом здании тепло, возникающее при работе электроники, идет на обогрев не только основных помещений, но и подземного гаража. Хотя агрегаты, улавливающие и распределяющие тепло, довольно дороги, расчеты показали, что игра стоит свеч: за год будет экономиться около 180 тысяч киловатт-часов электроэнергии, а кроме того — 12 тысяч литров воды, которая потребовалась бы для охлаждения.

«Neue Züricher Zeitung» 20.4.1979.



«ЭРИКА» ДЛЯ СЛЕПЫХ

В известном семействе портативных пишущих машинок «Эрика», уже много лет выпускаемом комбинатом «Роботрон» (ГДР), появилась новая модель. «Эрика-500» предназначена для выбивания на листе плотной бумаги знаков выпуклого брайлевского шрифта, которым пользуются слепые. Дизайнеры комбината сделали все, чтобы на машинке было удобно и легко работать.

«Neues Deutschland» 9/10.6. 1979.



ЦИФРЫ И ФАКТЫ

■ Французский изобретатель Пьер Бод создал солнечные батареи, основанные на сернистой меди. Их стоимость в 11 раз ниже, а кпд на 30—60 процентов выше, чем у известных до сих пор.

■ В Болгарии проводится эксперимент по выращиванию винограда без обработки почвы какими-либо орудиями. На площади 220 гектаров в 1978 году получены урожаи 9,2—14,8 тонны с гектара, что значительно выше, чем на обрабатываемых участках.

■ В ФРГ синтезирован полимер, пленка из которого толщиной 0,3 мм поглощает около 80 процентов направленного на нее звука. Энергия звука расходуется на деформацию молекул полимера, которые затем восстанавливают свою форму. Пленку можно будет размещать на полу под линолеумом или в стенах под штукатуркой.

■ По подсчетам американского астрофизика Д. Гьюдехеса, возраст Вселенной составляет 22,5 миллиарда лет, а возраст самых старых из известных нам звезд — 15 миллиардов лет.

■ В апреле сего года на участке Лондон — Чиппенэм (140 км) поезд с 300 пассажирами установил мировой рекорд средней эксплуатационной скорости — 179,7 км в час.

■ На о. Тайвань начат выпуск бумаги из листьев ананаса. Ананасная бумага отличается высоким качеством и пригодна для выпуска банкнот.

■ В Японии ежегодно для экспериментов, обучения, диагностики и производства вакцин используется около 57 миллионов животных. Из них — 11 миллионов насекомых, 30,5 миллиона куриных эмбрионов, 10 миллионов мышей, 1,6 миллиона крыс, 200 тысяч рыб и около 4 миллионов более высокоразвитых организмов.

■ В ЧССР разработан новый метод электрошлаковой сварки, позволяющий соединять прокатные профили размером в сечении метр на метр.

РЕВОЛЮЦИОНЕР ФИЗИКИ

Президент Академии наук Германской Демократической Республики профессор Герман КЛАРЕ.

Выступление на торжественном заседании, посвященном столетию со дня рождения А. Эйнштейна (см. «Наука и жизнь» № 8, 1979 г.).

Дамы и господа!

Берлинская академия, ныне Академия наук ГДР, летом 1913 года избрала Альберта Эйнштейна своим действительным членом и одновременно предоставила ему две высшие научные должности, которыми она располагала.

Предложение добиться переезда в Берлин Альберта Эйнштейна, тогда профессора теоретической физики в Федеральной политехнической школе в Цюрихе, и обеспечить ему здесь возможность свободной исследовательской деятельности без преподавательских обязанностей выдвинули Макс Планк и Вальтер Нернст. Они также вместе вели переговоры с Эйнштейном и предприняли необходимые шаги перед прусской администрацией. Их предложение нашло неограниченную поддержку всех членов академии по этой специальности. Особенно его поддержали Эмиль Варбург, Генрих Рубенс, Эмиль Фишер и Карл Шварцшильд. К тому времени Эйнштейн был известен среди физиков и интересующихся физикой естествоиспытателей как «звезда первой величины». По его работам Планк и Нернст увидели в нем творческого преобразователя основ физики.

Еще в период своей работы в Бернском патентном ведомстве Эйнштейн с 1902 года занимался атомно-статистической теорией вещества, что привело в 1905 году к выдающемуся для физики результату — к созданию теории броуновского движения как процесса случайного блуждания. В том же удивительном 1905 году Эйнштейн основал свою специальную теорию относительности (СТО), преобразовавшую физическую картину мира, и развил в работе, позже отмеченной Нобелевской премией, квантовую теорию Планка, включив в нее представление о том, что световой квант действия объединяет свойства волны и частицы.

Будучи профессором в Праге и Цюрихе, Эйнштейн дальше развил свою специальную теорию относительности и пришел уже к постановке вопроса о теории гравитации. Но особенно он занимался дальнейшим развитием основ квантовой теории излучения; он увидел в квантовой теории основу физики твердого тела и ключ к эмпирически основанной Нернстом физике низких температур.

Первым великим физиком, который уже в 1905 году понял фундаментальное значение специальной теории относительности Эйнштейна и обратился к разработке этой теории, был Макс Планк. О научных связях между Эйнштейном и Планком в те ранние годы особенно наглядно говорит такой пример: самое знаменитое из содержащихся в СТО Эйнштейна физических высказываний — принцип эквивалентности массы и энергии. Его известное выражение $E = mc^2$ впервые в этой четкой форме было высказано Планком в его канонической формулировке эйнштейновских уравнений движения. Эйнштейн в 1905 году сначала сформулировал этот закон лишь в такой форме: каждое изменение содержания энергии в физическом теле означает и соответствующее изменение его массы. Планк придал этому высказыванию абсолютную форму.

С другой стороны, Эйнштейн первым в своих работах 1905 и 1907 годов придал общую форму знаменитому следствию из квантовой гипотезы Планка о квантуемости энергии: $E=h\nu$. Сам Планк применял этот принцип только к изменениям энергии при поглощении и испускании излучения. Эйнштейн же приписал каждому периодическому движению соответствующий квант энергии и так пришел к представлению о квантах света — фотонах и звуковых квантах — фононах.

Работы Эйнштейна по квантовой теории отразились на экспериментальных работах в лабораториях Нернста и Варбурга, а те, в свою очередь, стимулировали дальнейшие теоретические изыскания. Но основные опыты, предшествовавшие созданию СТО, были проведены уже в институтах Гельмгольца — Физическом институте при университете и Имперской физико-технической лаборатории, и Гельмгольц побудил провести знаменитый опыт Майкельсона. В обоих своих крупных трудах, созданных уже в берлинские годы, Эйнштейн как раз ссылается на эвристические предвидения Гельмгольца о «физикализации геометрии».

Таким образом, инициатива Планка и Нернста «заполучить» Эйнштейна в Берлин отвечала важной потребности науки, и Эйнштейн это ощущал все те 20 лет, которые он проработал в Берлине.

Приехав в Берлин, Эйнштейн нашел здесь старые физические и естественнонаучные традиции: ведь в начале века берлинские ученые занимали ведущее положение в физике и пограничных областях знания. Эйнштейн попал в сообщество близких ему по духу коллег — физиков, химиков и астрономов. Он надеялся осуществить здесь тесный контакт не только с теоретической и математической физикой в узком смысле слова, но и со всеми связанными с физикой естественными науками, и он добился такого контакта. К началу века прежде всего химия своими новыми проблемами давала повод к необычным размышлениям и новым задачам, и как раз в Берлине Вант-Гофф и Нернст основали физическую химию. Они считали, что для создания химической теории прежде всего требовалась физикализация химии, что теоретическая химия может возникнуть только тогда, когда законы химии будут поняты с помощью физики.

Если физика внесла в научные дискуссии великий мир идей механики и физики континуума, то фундаментальным вкладом химии и одновременно ее вопросом к физике были атомная теория и проблема взаимодействия между атомами, проблема химической связи. Ни атомистика, ни тем более химические силы валентности не укладывались в принципы классической физики.

Вовремя появились ключи к пониманию химических явлений: для одних — статистическая интерпретация термодинамики атомной теорией Больцмана, для других — начала электрохимии и фотохимии и их физическая интерпретация в электронной теории. Гельмгольц первым сделал из электрохимических явлений вывод о существовании элементарного заряда, кванта электричества. И он, и Нернст, и Варбург уже подозревали, что этот электрон — ключ ко всей электрохимии и что многообразие химических процессов можно понять как взаимоотношения между электроном и атомом.

Идея Эйнштейна о всеобщем значении кванта действия привела его не только к квантовой теории света, но и к основному закону фотохимии как атомистическому закону взаимодействия между светом и химическими атомами. Экспериментаторы химик Нернст и физик Варбург сразу приняли гипотезу Эйнштейна, а Планк из глубоких теоретических соображений долгие годы отвергал эйнштейновскую гипотезу световых квантов.

Итак, Эйнштейн явился в Берлин по зову двух крупных направлений в науке о природе. Их представляли два ведущих ученых — Планк и Нернст. Оба ожидали от Эйнштейна необычайных достижений, но надежды их не во всем совпадали, хотя, конечно, конкретные пожелания, высказанные ими Эйнштейну, были согласованы. Планк и Нернст поняли уникальность гения Эйнштейна, увидели в нем великого революционера в науке. И Эйнштейн не обманул их ожиданий. Он выполнил и то, что ожидал от него Планк, и то, на что надеялся Нернст. Он на свой лад объединил их программы и превзошел и ту и другую.

Планк восхищался Эйнштейном как великим исследователем основных принципов, которому удалось в специальной теории относительности преодолеть кризис механики и тем самым кризис того направления в физике, которое представляли Гельмгольц, Кирхгоф и сам Планк.

Эйнштейн ввел в физику новые принципы, новые представления о пространстве, времени и движении. Он показал, что с

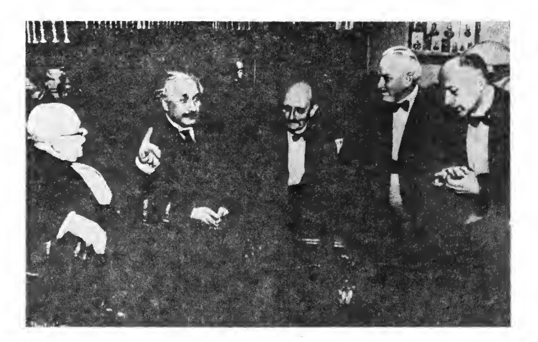
На снимках (слева направо): Макс Борн (1882—1970), Альберт Майкельсон (1852—1931), Луи де Бройль (род. 1902), Людвиг Больцман (1844—1906), Вильгельм Оствальд (1853—1932), Хендрик Лоренц (1853—1928), Вальтер Нернст (1864—1941), Макс Лауэ (1879—1960).











Нобелевские лауреаты (слева направо): В. Нернст, А. Эйнштейн, М. Планк, Р. Милликен, М. Лауэ. Берлин, 1931 год.

помощью этих новых аксиом можно перестроить механику обычных скоростей в механику, которая будет экспериментально подтверждаться на любых больших скоростях вплоть до скорости света, как максимальной. Он показал также, что таким образом удается связать электродинамику и оптику с механикой.

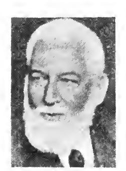
Но Эйнштейн еще в 1909 году заметил, что эти новые аксиомы физики лишь точно формулируют вопрос о единой теории полей и частиц, но никоим образом не отвечают на него. Такого ответа Эйнштейн тогда ожидал от квантовой физики.

Именно это открытие Эйнштейна, одновременно полностью реабилитировавшее принципы механики — их оставалось только включить в рамки нового учения о пространстве-времени,— восхищало Планка. Планк видел в Эйнштейне физика, который после Галилея и Ньютона раскрыл новые фундаментальные структуры, новые фундаментальные симметрии пространства-времени и движения и этим сделал возможным новый синтез великих принципов физики, синтез, плодотворность которого широко подтвердилась во всех областях физики.

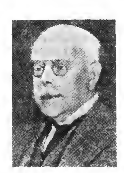
Нернст, напротив, видел в Эйнштейне не столько спасителя принципов классической физики, сколько великого революционера, выдвинувшего новые путеводные гипотезы. Они, эти гипотезы, позволили физике рассматривать то, что химикам и физико-химикам открылось в их экспериментах и теоретических размышлениях, то, что казалось им неизбежным, но для познания чего физика до тех пор не предлагала никакой помощи и даже не имела соответствующего языка.

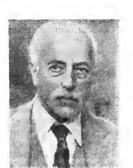
Первые достижения Эйнштейна на новом месте, в Берлине, оправдали надежды и Планка и Нернста; но любопытно, что сначала эти достижения, эти новые научные результаты в том виде, в котором их получил Эйнштейн, вызвали затруднения у самих Планка и Нернста.

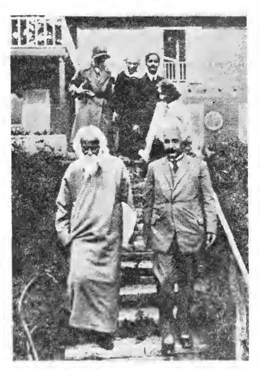
Методические принципы, сформулированные Эйнштейном для физики, глубоко отразившиеся на всей методологии физики











А. Эйнштейн и Рабиндранат Тагор. Берлин, Вилла Капут, 1930 год.

XX века, представляли собой синтез физики принципов и физики моделей. Физика, к которой как к идеалу стремились Гельмгольц, Кирхгоф и Планк, была физикой физических интерпретаций математических построений. В противовес этому направлению как раз в конце XIX — начале XX века многими усиленно подчеркивался эмпирический аспект физики. Это наиболее резко выразилось в предложении допускать в физику только то, что поддается экспериментальному исследованию; все мысленные построения, не поддающиеся такой экспериментальной проверке, отвергались. Тогда предполагалось, что трудности, с которыми столкнулась физика, объясняются как раз тем, что она, физика, «тащит за собой» такие вещи, которые не поддаются экспериментальному изучению. Этим доводом отвергали такие гипотезы, которые позже оказались жизненно важными для физики, в частности атомную теорию и ее приложение к химии. Впрочем, этим доводом отвергали и такие проблематичные гипотезы, как мировой эфир, в котором распространяется свет.

Эйнштейн в какой-то мере принял обе точки зрения, не возводя в абсолют ни одну из них. Постулат Эйнштейна состоял в том, что, с одной стороны, физическая теория отличается от математической тем, что она в конечном счете поддается экспериментальной и наблюдательной проверке. И все физические понятия должны быть связаны (как правило, длинной цепью умозаключений) с экспериментально доказуемыми положениями.

Но это не означает, что их надо сводить или что их можно свести к таким положениям. Потому что, с другой стороны, Эйнштейн говорил — и этим возводил свое непризнание абсолютности эмпиризма в программу — о том, что только из всеобщей теории можно узнать, что действительно в физике поддается экспериментальному исследованию и, значит, эмпирическому познанию.

Этим Эйнштейн связывал общий взгляд на структуру математически сформулированных физических теорий с принципиальными высказываниями о том, что можно узнать и чего нельзя узнать с помощью этих теорий. И этим Эйнштейн сблизился с представлениями, которые выдвигали великие геометры его времени, особенно Феликс Клейн и Давид Гильберт, о глубинных взаимоотношениях между аксиомами математики и их конкретной интерпретацией.

Подобная установка Эйнштейна стала для него еще и исходным пунктом для пересмотра взаимоотношений между геометрией и физикой в рамках теории относительности. По мнению Гильберта, Эйнштейн своей общей теорией относительности внес (сначала при возражениях Планка, а затем к полному его восхищению) во взаимоотношения между геометрией и физикой самый решающий вклад со времен Евклида. Эйнштейн показал, что эти науки взаимосвязаны, раскрыл суть их взаимной связи. И преодолел при этом как априорное представление о данной независимости от любого опыта структуры пространства и времени, так и позитивистское положение о чистой субъективности пространства и времени. Он конкретно показал, что пространство и время — формы существования материи, свойства которых можно понять и узнать только на основе понимания остальных свойств материи; и наоборот, как показал он, все свойства материи надо выводить из структурных свойств пространства и времени.

Это представление Эйнштейн опять-таки выработал не абстрактным путем, а на основе конкретной постановки физической проблемы. Одной из самых древних проблем физики — теории гравитации. Эйнштейн показал, что можно (и как можно) ответить на основные вопросы теории познания и методологии физики, исходя из достаточно глубоких и все же конкретных физических проблем, и что крупные физические проблемы, в свою очередь, всегда требуют размышления над основными принципами физики, требуют новых представлений об этих принципах вообще и о их соотношении с математикой, теорией познания и со всеми другими естественными науками.

К числу крупных направлений, над которыми Эйнштейн работал в берлинские годы, решающим образом повлияв на физику и химию своего времени, нужно отнести физику атомов и квантов. Эйнштейн

увидел в планковском кванте действия ключ к физике атома, причем понял, что квант этот более фундаментален, чем любая частная специальная теория строения атома. Он надеялся, что с введением планковских квантов в физику станет понятным существование не только атомов, но и элементарных частиц.

Далее, в дискуссиях между Планком и Эйнштейном выяснилось, что планковский квант по-новому освещает классический детерминизм и что в основы физики наряду с детерминистской точкой зрения должна влиться и стохастическая вероятностная точка зрения. Только таким образом, как показал Эйнштейн, можно было непротиворечиво объединить квант действия и закон излучения Планка с электродинамикой и термодинамикой. Но Эйнштейн сделал больше: он показал, что означает планковский квант действия в случае света. Что это не волна и не частица, а одновременно и то и другое: волна **и** частица, поле **и** материальная частица. **Чистая** частица, как и **чистая** волна, не укладывается в планковский закон излучения и описывает взаимодействие между атомом и электромагнитным полем неполно.

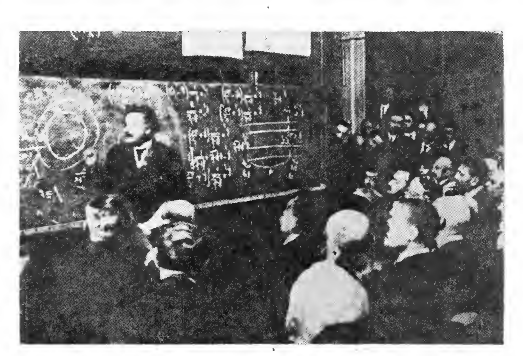
Эта идея, сначала полностью абстрактная, все же объединила созданную Нильсом Бором первую квантовую модель атома с электродинамикой и показала, что закон Планка как раз вытекает из электродинамики. Отсюда Эйнштейн перешел к созданию новых физических понятий. Он ввел понятия о вынужденном и спонтанном испускании, которые оказались основополагающими для всего развития квантовой физики и в которых была уже заложена квантовая электродинамика. При этом он предсказал некоторые следствия планковской квантовой оптики, которые вели к совершенно новому и неизвестному во времена Эйнштейна процессу вынужденного излучения. Этот принцип лежит в основе современной лазерной оптики. Таким образом, Эйнштейн открыл одно из явлений упорядочения, основанных на квантовой физике.

С подобным же квантовым феноменом Эйнштейн встретился еще раз, когда в 1924 году еще неизвестный индийский физик Ш. Бозе прислал ему рукопись, в которой он делал математические выводы из статистики эйнштейновских фотонов. Эйнштейн, восхитившись этой работой, которую он тотчас перевел и отдал в печать, увидел, глядя гораздо дальше Бозе, возможность применить продемонстрированные Бозе математические особенности квантовой статистики не только к фотонам, но и к нормальным атомам или электронам.

Это открытие Эйнштейна, создание статистики Бозе — Эйнштейна, означало, что в последовательной квантовой теории атомные частицы не поддаются маркировке, и эта неспособность отметить их связана с волновыми свойствами частиц, то есть с тем, что атомная частица — это не только частица, но и волна.

Своими трудами по квантовой статистике Эйнштейн выдвинул на яркий свет рампы еще одного молодого ученого, работу которого до тех пор никто не принимал всерьез: речь идет о Луи де Бройле, о его докторской диссертации. Де

А. Эйнштейн читает лекции в Коллеж де Франс. Париж, 1922 год.



Бройль, смело используя фотонную теорию Эйнштейна и его специальную теорию относительности, приписал всем частицам определенную длину волны и тем предсказал явление интерференции для нормальных атомов. Тогда Эйнштейн показал, что в рамках статистики Бозе — Эйнштейна неразличимость частиц связана с этим явлением интерференции. Он показал также, что надежда Нернста вывести из квантовой теории универсальную применимость своей тепловой теоремы не только к твердым телам, но и к газам осуществима лишь в том случае, если ввести в статистику неразличимость частиц и явление интерференции.

Так было основано совершенно новое представление о частицах, по своему логическому построению в корне отличающееся от статистики Больцмана. И здесь Эйнштейн снова предсказал новые квантовые макроявления упорядоченности, вытекающие для множества частиц из их неразличимости и их волновой природы. Это революционное предсказание в свое время больше взволновало физиков, чем открытый тогда же Гейзенбергом, Бором и их коллегами в Геттингене другой подход к квантовой механике, основанный на принципах механики и правилах спектроскопии. Этот второй подход был сначала в высшей степени абстрактным, хотя и очень успешным.

Работа Эйнштейна стала исходным пунктом для всех экспериментальных исследований, в которых стали искать волновые явления у атомов и электронов. Постановка вопроса оказалась столь близкой экспериментаторам, что они стали искать, а затем — очень быстро — и находить эти явления. Результат Эйнштейна смутил физиков-теоретиков, великих знатоков статистики — Планка и Эренфеста. Они подчеркивали, что их удивление так велико потому, что неразличимость частиц полностью непонятна, а статистика Эйнштейна рухнет, если перейти к различимым частицам.

Дискуссия между Эйнштейном и Планком (особенно в академии) заострилась на вопросе, действительно ли поразительные выводы, сделанные Эйнштейном из квантовой теории, ведут к наблюдаемым в лаборатории макроскопическим свойствам тел. Существо дискуссий, как оно стало выглядеть примерно к 1924 году, можно кратко выразить так: различие между маркируемыми и немаркируемыми атомными частицами заключается — так полагали и Эйнштейн и Планк — в том, что, согласно Эйнштейну, при крайне низких температурах должны проявиться новые свойства жидкостей и новые свойства электропроводности. Причем Эйнштейн подозревал, что уже известная, но в то время еще не объясненная сверхпроводимость и есть такой макроскопический квантовый эффект. Далее Эйнштейн предсказывал, что при низких температурах должна исчезать вязкость жидкостей и появляться сверхтекучесть. Планк это отрицал, но он заметил, что, если бы эйнштейновские квантовые эффекты действительно существовали, это означало бы, что квант фундаментальнее самого атома.

Когда эти макрофизические квантовые явления были доказаны в рамках статистики Бозе — Эйнштейна и Эйнштейн смог указать на то, что сверхпроводимость, видимо, и является таким квантовым явлением, он этим самым установил неразличимость частиц в качестве одного из самых фундаментальных следствий квантовой физики.

Но сам Эйнштейн ни в коей мере не был убежден окончательно в правильности квантовой теории. Она была ключом к пониманию строения атома, но открывала только некоторые аспекты атомной теории. Из квантовой теории никак не вытекало существование элементарных частиц. Это разочарование для Эйнштейна, видимо, было главным стимулом, чтобы задуматься о возможных границах квантовой теории. И он увидел эти границы в проблематике объединения квантовой теории и теории относительности, в проблематике, которая и сегодня полностью не выяснена, несмотря на большие успехи, сделанные в релятивистской квантовой механике за 50 лет, прошедших после первых работ Эйнштейна.

Вопросы, которые Эйнштейн внес тогда в квантовую теорию и которые он обсуж-



Одно из зданий астрофизической обсерватории в Потсдаме (сооружено в 1921 году, реставрировано в 1978 году), известное как «Башня Эйнштейна». Башня создавалась и оборудовалась для астрофизических наблюдений, целью которых было подтверждение ряда эффектов теории относительности.

А. Эйнштейн на экскурсии в типографии. Нью-Йорк, 1934 год.



дал, особенно с Бором и Борном, оказались путеводными для ее понимания. В их числе были вопросы, на которые Бор в конце концов смог ответить к удовлетворению Эйнштейна и других физиков, а также вопросы, которые остались открытыми. Познания, принесенные обсуждением этих вопросов Эйнштейном и Бором, стали исходным пунктом для физического понимания ранее абстрактных математических теорий. Вопросы, оставшиеся невыясненными, рассматриваются нами сегодня как возможные подходы к продвижению за пределы квантовой теории. Во всяком случае, именно так сам Эйнштейн суммировал свои впечатления, и потому он старался убедить физиков, что квантовая теория не просто красивая теория с большими успехами, но и большая проблема, великая постановка задачи для дальнейшего развития физики.

Главный труд Эйнштейна, его общая теория относительности, является математическим объяснением двух великих принципов. Первый основан на пропорциональности инертной и гравитационной (весомой) масс. Этот факт, доказываемый все точнее от опытов Галилея, через работы Бесселя и до тонких экспериментов Этвеша, Эйнштейн принял как всеобщий закон. Второй принцип, который только и делает возможной математическую формулировку первого,— это общий принцип относительности Эйнштейна, превращающий к тому же гравитационную динамику в теорию поля. Оба принципа, согласно Эйнштейну, требуют принятия римановской геометрии пространства-времени, а в этой геометрии тогда почти неизбежно содержится ньютоновская гравитация. Итак, положения геометрии вместе с двумя фундаментальными принципами позволили вывести конкретный физический закон действующей силы и всеобъемлюще его обобщить. Общая теория относительности Эйнштейна полностью описала динамику тел, как ее понимали Галилей, Кеплер и Ньютон, и обобщила ее таким образом, который позволил успешно применять великие принципы физики не только на Земле, но и повсюду в космосе.

В результате математическое формулирование Эйнштейном его принципов относительности и эквивалентности одновременно стало и ключом к теоретическому осмыслению структуры мира в целом. Труд Эйнштейна сделал космологию законной физической дисциплиной.

Когда в 1914 году Эйнштейн приехал в Берлин, он надеялся не только на тесные научные контакты и обмен мнениями с физиками-теоретиками, экспериментаторами и физико-химиками, но и хотел, чтобы берлинские и потсдамские астрономы ответили на некоторые конкретные вопросы. Астрофизика в то время представляла единственный возможный доступ к экспериментальной проверке зарождавшейся общей теории относительности. Потсдамская школа астрофизиков занимала тогда в мире ведущее положение благодаря особенно Карлу Шварцшильду, выдающемуся астрофизику и известному физику-теоретику. К сожалению, Шварцшильд, очень скоро завязавший дружбу с Эйн-

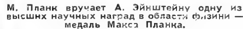
На снимках (слева направо): Герман Гельмгольц (1821—1894), Макс Планк (1858—1947), Шатьендранат Бозе (род. 1894), Поль Дирак (род. 1902).











М. Планк вручает А. Эйнштейну одну из высших научных наград в области физики — медаль Макса Планка.



штейном, уже в 1916 году умер, в чем косвенно виновна первая мировая война.

Война сильно тормозила разработку идей Эйнштейна для астрономического исследования основных вопросов теории относительности.

Эйнштейн особенно надеялся на скорую астрономическую проверку вывода из его новых теорий о влиянии гравитационного поля на распространение света. Здесь вопрос о зависимости скорости света от гравитационного поля объединяется с проблемой доказательства искривления пространства силой тяжести. Как показал Эйнштейн, гравитационное поле Солнца в принципе достаточно сильно, чтобы вызвать поддающееся выявлению искривление пространства.

Возникшие, несмотря на поддержку академии, внутренние и внешние трудности в контактах Эйнштейна с потсдамскими астрономами привели к тому, что в 1919 году эффект, предсказанный Эйнштейном, был впервые обнаружен не в Потсдаме, а английской экспедицией, наблюдавшей солнечное затмение. Это положило начало всемирной славе Эйнштейна и стало доказательством справедливости его теории. Эйнштейн приобрел широкое уважение общественности, что побудило прусские власти поднять вопрос о государственной помощи исследованиям по теории относительности и в 1919 году принять решение по этому вопросу.

Эйнштейн отклонил такую специальную помощь его собственным работам в столь тяжелое время. Он предложил, чтобы вместо этого выделенные средства были переданы молодым ученым для их исследовательской деятельности, чтобы им были созданы условия для работы. Основываясь на этом предложении Эйнштейна, физики, химики и астрономы Берлинской академии вместе с президентом научного Общества имени кайзера Вильгельма призвали к созданию фонда Эйнштейна. В результате в конце концов был создан Институт солнечных исследований имени Эйнштейна и построена знаменитая «Башня Эйнштейна». Работы велись здесь в тесном контакте с астрофизической обсерваторией в Потсдаме. Основные задачи, поставленные перед Институтом Эйнштейна, были вначале таковы: проверка других следствий общей теории относительности — влияния поля тяжести на ход часов и зависимости хода времени от местной силы тяжести.

Но вскоре замысел организации института, его создания и оснащения стал шире. Институт объединил экспериментальные и теоретические исследования по спектроскопии в лабораториях с изучением структуры солнечной атмосферы. Одна из центральных идей состояла в объединении экспериментальной и теоретической физики атомов в экстремальных условиях с астрофизикой Солнца. Этим заново создавалась физика Солнца и достигался прогресс атомной физики, квантовой физики и теории относительности. В Институте Эйнштейна работали и обучались многие ученые Германии и других стран, позже ставшие известными астрономами. Институт одновременно был примером объединения физики с астрономией, благодаря чему физика позволяла толковать происходящее в космосе.

Такой подход был для Эйнштейна еще и причиной его постоянного интереса к астрономии. В прямой контакт с астрономией он вступил в тот период, когда его космологические работы уже много дали астрономии метагалактики и даже в значительной мере определили ее развитие. Позже это обусловило совместную работу Эйнштейна с американскими астрономами, которые тогда располагали крупнейшими телескопами в мире.

Но интерес Эйнштейна к астрономии, к физике космоса касался не только вопросов теории относительности, ее подтверждения в космосе и толкования процессов, происходящих во Вселенной с помощью теории относительности. Эйнштейн стремился не только к работе с астрофизиками, но и — это известно меньше — уже в 1914 году вступил в Берлине в тесный контакт с геофизиками.

Основной вопрос, ответ на который искал Эйнштейн, интересуясь космической физикой,— это вопрос о том, в каких условиях действенны законы физики, особенно новые законы атомистики, квантовой механики и теории относительности.



Альберт Эйнштейн и Нильс Бор. Снимок «скрытой камерой» сделан Паулем Эренфестом.

В согласии с Нернстом, в котором он нашел близкого по духу партнера для таких бесед, Эйнштейн заметил, что то, что мы понимаем в лаборатории под «нормальными условиями», совсем не обязательно соответствует условиям, в которых находится материя во Вселенной. В недрах звезд и других небесных тел царят условия, совсем непохожие на лабораторные. В частности, то, что с точки зрения лабораторной физики называют «вырожденным», а именно состояния, при которых основными оказываются квантовые или релятивистские эффекты, возможно, широко распространено во Вселенной. Релятивистские и квантовые эффекты, например, могут преобладать внутри небесных тел. В космосе есть и крайне релятивистские состояния. Поэтому астрофизика — это поле для применения и проверки атомной физики, квантовой физики и теории относительности. Это экспериментальная область, в которой можно собрать богатую информацию о «вырожденных» состояниях материи.

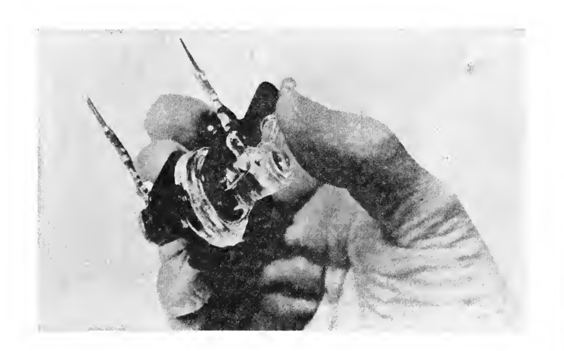
Одновременно с тем, что Эйнштейн выдвигал свои идеи о релятивистской астрофизике и о применении квантовой теории в астрофизике, Нернст, видимо, первым высказал мысль о том, что внутри звезд ядерные реакции играют такую же роль, как в нормальных условиях химические реакции. Тогда же Эйнштейн и Нернст по заданию академии занялись прогностической оценкой будущего положения и развития астрофизики. Этот прогноз был создан в 1921 году в связи с разработкой новой программы для астрофизической обсерватории в Потсдаме.

Прогноз указывал, что в дальнейшем астрофизика должна развиваться как прикладная атомная физика, квантовая механика и теория относительности. Сегодня эти принципы стали общепринятыми.

Когда после установления фашистского господства в Германии Альберт Эйнштейн сложил с себя свою высокую академическую должность, он так обосновал это решение в своем письме от 28 мая 1933 года: «Царящие сейчас в Германии условия побуждают меня отказаться этим письмом от моего положения в Прусской академии наук. Академия 19 лет предоставляла мне возможность свободно от профессиональных обязанностей посвящать себя научным занятиям. Я понимаю, насколько я ей обязан. Я неохотно выхожу из ее круга еще и из-за стимулов к работе и прекрасных человеческих отношений, которыми я долго наслаждался, будучи ее членом, и которые постоянно ценил. Но в настоящих условиях я считаю невыносимой связанную с моим положением зависимость от прусского правительства». А Макс Планк писал 31 марта 1933 года в разгар фашистской кампании травли Альберта Эйнштейна, что он «полностью уверен, что в истории будущих столетий имя Эйнштейна отметят как одно из самых ярких светил, сиявших когда-либо в нашей академии».

Академия наук ГДР чтит труды и имя Эйнштейна. Особенно стремится работать в этом направлении наш Центральный институт астрофизики, в котором теперь объединены Бабельсбергская обсерватория и Астрофизическая обсерватория в Потсдаме. Мы надеемся на дальнейшие успехи в выяснении сформулированных Эйнштейном основных вопросов и на новые вклады в дальнейшее развитие теорий Эйнштейна.

Перевод Ю. ФРОЛОВА.



ОТКРЫТИЕ ФОТОСИНТЕЗА

Доктор химических наук Ю. ЧИРКОВ.

СТЕКЛЯННЫЕ ЛИСТЬЯ

Только на площадь, занятую Москвой — в пределах автомобильной кольцевой дороги,— Солнце изливает энергию, достаточную для того, чтобы обеспечить все нужды страны. Этот и ему подобные факты не дают покоя ученым, но как изловить солнечную радиацию! Как сделать то, что прекрасно удается растениям! Копировать лист или воспользоваться подсказанными им идеями!

И человек вновь и вновь упорно пытается воспроизвести фотосинтез.

В декабре 1975 года американский ученый Джозеф Кац демонстрирует сконструированный им искусственный лист из стекла, металла, пластмассы. Размером со спичечный коробок, он даже отдаленно не напоминал своего зеленого аналога, однако во многом копировал его функции.

Устройство было несложным: две стеклянные камеры со встроенными в них платиновыми электродами заполнены веществами, соответственно поставляющими и принимающими электроны. Камеры разделены мембраной, начиненной выделенным из живых листьев хлорофиллом. При освещении видимым светом — и только им — в стеклянном листе возникал электрический ток.

Крошечный —23 миллионных доли ампера при напряжении 0,4 вольта. С ничтожным кпд использования солнечного света —0,0025 процента.

«...Нелегко воспроизвести фотосинтез,— писал позднее доктор Кац.— Но даже эти скромные результаты обнадеживают: природе можно бросить вызов. Утилизация солнечной энергии с помощью устройств, имитирующих природу, вполне достижима...»

ХЛОРОФИЛЛ ПРОТИВ КРЕМНИЯ

Уже полтора столетия исследуется это загадочное вещество: в 1817 году Пельтье и Каванту впервые выделили из листьев их «зеленое начало» — хлорофилл. За время, прошедшее с тех пор, многое стало понятным.

Хлорофилл действует как типичный полупроводник. Квант света образует в этой молекуле пару: электрон — дырка. В листе по «электронно-транспортной цепи», словно по медной проволочке, течет микроток (см. «Наука и жизнь» № 8).

Позаимствовать у растений умение превращать свет в электричество заманчиво... «Но ведь есть же для этих целей кремниевые полупроводники,— может возразить

Продолжение. Начало см. «Наука и жизнь №№ 7, 8, 1979.

◀ Стеклянный лист доктора Д. Каца. Первые паровозы, автомашины, самолеты также были поначалу неуклюжи и малоэффективны (кпд преобразования заключенной в угле энергии в первых паровозах достигал лишь нескольких процентов). Однако это обстоятельство, как известно, не остановило мысль изобретателей и инженеров.

читатель.— Они действуют, и совсем неплохо!»

Верно. Однако кремниевые фотоэлементы еще очень дороги, их используют в основном лишь в космосе. Говорить о кремниевых фотоэлементах — значит, обсуждать вопросы, связанные скорее не с научно-техническими аспектами, а с экономической целесообразностью.

Правда, подстегнутые энергетическим кризисом американцы планируют производить в 1983 году 5 миллионов квадратных метров листового кремния (стоимостью по 20 долларов за метр). Но и тогда солнечные электростанции обеспечат лишь проценты необходимой США энергии.

Поэтому ученые и изобретатели продолжают поиск более дешевых, более эффективных, чем кремниевые фотоэлементы, преобразователей солнечной энергии в электричество.

Несколько лет назад среди полупроводников бесспорным фаворитом была двуокись титана (были перепробованы еще ниобий, вольфрам, тантал, цирконий, олово). Однако двуокись титана (следует оговориться, что ее пытались использовать не в фотоэлементах, а в особых электрохимических солнечных элементах) имеет существенный недостаток: она чувствительна лишь к ультрафиолетовой части солнечного спектра, а доля световой энергии, приходящейся на ультрафиолетовые лучи, очень мала — примерно 4 процента. Фотоны же видимого света (их доля — 50 процентов) энергетически менее активны, для двуокиси титана недоступны...

А вот молекулы хлорофилла умеют использовать видимый свет; ввести их в техническое устройство и попытался доктор Кац в своей модели искусственного листа.

Беда, однако, в том, что хлорофилл и другие фотосинтезирующие системы зеленого листа очень нежны, их невероятно трудно заставить работать в технологических установках. Кроме того, эти элементы крайне недолговечны. Поэтому ученые и пытаются подобрать хлорофиллу более простую и надежную замену. Ведь хлорофилл — всего лишь один из представителей длинного ряда органических сенсибилизирующих красителей.

Растения еще долго будут вдохновлять ученых и инженеров, поставляя им свежие и оригинальные идеи. Вот один из примеров того, как изящно решают они проблему сбора солнечного «урожая» и его последующей переработки.

Пигментный аппарат растений прошел долгий путь эволюционных изменений. Возможно, в примитивных перворастениях все молекулы хлорофилла выполняли одинаковые функции, совмещая непосредственное улавливание световой энергии и фотохимический катализ. Однако немногочисленные активные молекулы хлорофилла, действующие по принципу «и швец, и жнец, и на дуде игрец», не могли в достаточной степени обеспечить организм растения световой энергией. Пришло время специализации. Росла мощь фотосинтетического аппарата, и все большая часть молекул хлорофилла получала вспомогательную роль... В пчелином улье на одну матку трудятся многие десятки тысяч рабочих пчел. Они собирают нектар, пыльцу, выкармливают личинок... Нечто подобное наблюдается и при фотосинтезе. Подавляющее большинство молекул хлорофилла выполняет лишь обслуживающие функции «сборщиков» квантов света.

Перебрасывая фотоны, словно мячики, хлорофиллы-сборщики практически без потерь (механизм передачи световой энергии от одной молекулы хлорофилла к другой еще окончательно не раскрыт, и здесь также есть чему поучиться у природы) доносят поглощенную энергию до так называемых реакционных центров. А в этих центрах несколько молекул хлорофилла (химически они ничем не отличаются от молекул-сборщиков) способствуют стоку и переработке энергетического «урожая».

Каждый центр может в секунду переработать около 50 квантов света. Их надо собрать, что непросто, ибо даже при ярком освещении на каждую молекулу пигмента приходится лишь один поглощенный квант в секунду, а при слабом освещении — даже за десятки секунд. Если бы фотохимическая реакция шла в той же молекуле хлорофилла, которая только что поглотила фотон, то подобная система работала бы очень неэффективно, простаивая большую часть времени. Оттого-то каждый реакционный центр и обслуживают многие сотни (а бывает что и тысячи!) молекул-сборщиков.

Возможно, в будущем этот многотысячелетний опыт растений как-то сумеют использовать строители солнечных электростанций.

БИОМЕМБРАНЫ

Вычисления показывают: энергии одного кванта зеленого света достаточно для расщепления молекулы воды на водород и кислород. Кванты синего и фиолетового света обладают даже большей энергией. А вот фотоны желтые или красные уже не способны расщепить молекулу воды, для этого нужно «объединить» энергию двух таких фотонов, и это удается растениям.

В последние годы много пишут о преимуществах водородной энергетики. Вот если бы свет в технических устройствах дробил бы для нас воду на составляющие!

Такие системы пока еще не созданы, но пути к нх реализации указывают растення. Уже по крайней мере в теченне сотен миллионов лет растения успешно разлагают воду на водород н кислород. Ученые доказалн: суть фотосинтеза в том н состонт, что вначале растение нзвлекает из воды водород, а затем нспользует его для восстановлення углекислого газа воздуха до углеводов, образующих биомассу. Прн зтом ненужный растенню кнслород выделяется в атмосферу как побочный продукт фотосинтеза.

Растения получают н нспользуют водород не в внде газа, а в атомарной форме (газообразный водород быстро бы улетучился и был бы потерян).

Попытку частично воспронзвестн процесс фотосннтеза в модельных системах, в которых хлорофилл служил в качестве фотокатализатора, сделал советский академнк А. А. Красновскнй. Опыты были успешнымн: под действнем света водород удалось перенести от одного химического соединения к другому. Однако Красновскнй н его сотрудннкн работали с органическими соединениями, в то время как растение в фотосинтезе в качестве донора водорода использует воду. Кроме того, к сожалению, н выход водорода в подобных зкспериментах пока еще очень невелик.

Причины зтого достаточно ясны. Разложение воды на водород н кнслород — процесс сложный, состоящнй из многих стадий. Вначале образуются нестабильные промежуточные продукты, они с большей вероятностью могут вступить в обратную химическую реакцню, вновь образуя воду. Так становится понятным, отчего в итоге в однородном растворе количество образующегося водорода столь ннчтожно. Этим, кстати, объясняется, почему вода в океанах под действием солнечного света не «закипает» с образованием гремучего газа — смеси водорода с кислородом...

Как же растениям удается осуществлять фотолиз — разложение воды? Этот вопрос становится все более н более ясным для ученых. Поскольку вода прозрачна для видимого света, его сначала поглощает «фотокатализатор» — в растении зту роль играет хлорофилл.

Мы уже говорили о том, что хлорофилл — зто прежде всего органический полупроводник. Еще раз напомним схему (очень условную) его действия. Вот молекула хлорофнлла поймала квант света — фотон. И перешла в возбужденное состояние: один из ее злектронов поднялся на более высокий знергетический уровень, а на основном уровне осталась злектронная недостаточность, называемая злектронной дыркой (она, естественно, в отличие от злектрона заряжена положительно).

Дальше есть два пути возвращения хлорофилла в исходное состояние. Либо возбужденный злектрон сразу же «заткнет» дырку, а его знергня бесполезно высветится (флюоресценцня), либо же злектрон, пройдя сложный путь по цепочке, построенной нз других молекул, также вернется на кругн своя. Но его избыточная знергня, полученная им от солнечного света, теперь будет с пользой потрачена на совершение различных процессов — разложение воды на водород и кнслород, сннтез богатых знергией хнмических связей и так далее.

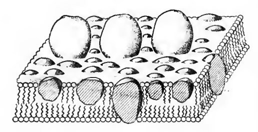
Хлорофилл сможет действовать успешно, еслн «нечто» на достаточное время разъединит злектрон и дырку. Точно так же, если говорнть о следующей стадии фотосинтеза — фотолнзе воды, то необходимо, чтобы какая-то «сила» развела нестабильные первичные продукты зтой реакцнн, не допустила бы их встречи.

Что же зто за чудодейственный механизм, так выгодно отличающий живые устройства от техннческих? Природу зтнх таинственных обстоятельств ученые, изучающне знергетические процессы в живых органнзмах, начали нащупывать лишь в последние десятнлетия.

Что делали прежде? Брали живую ткань н начинали разрушать ее, дробить, чтобы затем из полученной таким образом кашицы выделить чистые белки — ферменты, катализаторы, выражаясь техническим языком, ответственные за реализацию той или нной функцин. Вновь и вновь проводили очистку ферментов, а затем, комбинируя их, пытались воспроизвести те или иные процессы, идущие в живой клетке. И неизменно терпели неудачу. Постепенно возникло ощущение: пропущен какой-то важный аспект, упущен некий ключевой момент в жизни клеток.

Истина открывалась постепенно. До 50-х годов клетку представляли зтаким химическим «котлом», «фабрикой», отграниченной клеточной оболочкой от внешней среды. Затем выяснилось, что клетка разделена мембранами на отсекн; и тогда концепцию единого «котла» заменили схемой из нескольких «котлов», сосуществующих в одной клетке. Но зто еще не было решительным разрывом с прежними представлениями. Важный зтап наступил тогда, когда четко осознали: многие ферменты не плавают, как это казалось прежде, в едином «супе», а связаны с внутренними мембранами клетки. Они погружены, крепко вмонтнрованы в зтн мембраны, удерживаясь на них столь же определенно, как штепсельная вилка в розетке.

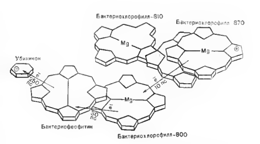
Модель фотосинтетической мембраны. В нее частично или полностью погружены молекулы глобулярных белков и хлорофилл-белковых комплексов.



Истинное значение мембран сейчас начинает представляться во всей своей полноте. Не просто перегородки, стенки в клетке, но и организаторы, участники идущих здесь процессов — и это последнее, видимо, главная функция мембран. Вот то недостающее звено, объясняющее, в частности, удивительную эффективность процесса фотосинтеза.

Вероятно, решение задачи технического фотолиза воды и состоит в создании подходящих мембран. Они должны «разводить» нестабильные первичные продукты разложения воды. Не допустить, чтобы они оставались в опасной зоне, обеспечить их химическую стабилизацию, прежде чем эти продукты могли бы встретиться и прореагировать между собой.

Такие мембраны пока еще не созданы не только в промышленности, но и в научных лабораториях. Однако не существует запретов к построению подобных мембран.



Гипотетическая схема переноса электрона в реакционных центрах фотосинтезирующих бактерий.

ГАЛОБАКТЕРИИ

В марте 1976 года американский ученый, доктор Уолтер Стокениус, возглавлявший бригаду исследователей из Калифорнийского университета, сделал на пресс-конференции сенсационное сообщение. Им была открыта (еще в 1965 году) и изучена морская бактерия — Halobacterium halobium, или проще — галобактерия, использующая энергию солнечных лучей и при этом начисто лишенная хлорофилла.

Фотосинтез без хлорофилла! Этот зеленый пигмент отныне терял свою, как прежде казалось, неограниченную монополию. Нет, зеленый цвет вовсе не обязателен для каждого фотосинтезирующего организма. Так, водоросли в большинстве случаев — желтые, бурые, оливковые, красные или синие, но не зеленые. И на суше некоторые растения имеют желтые или красные, а не зеленые листья. Но в какие бы одежды ни рядились фотосинтетики, ключевую, доминирующую роль в них играет зеленый пигмент — хлорофилл. Всякий раз, когда пигментная система «цветного» фотосинтетика подвергалась тщательному научному анализу, в ней обязательно находили и хлорофилл. До сих пор в природе не было известно ни одного случая фотосинтеза в отсутствие хлорофилла. И вдруг такое — обнаружен живой фотосинтетик, полностью лишенный хлорофилла!

Стокениус вел работу по программе НАСА (Национальное управление по аэронавтике и исследованиям космического пространства). Ученого интересовали формы земной жизни, способные выносить экстремальные условия — приноравливаться к чрезвычайно суровым и сложным условиям, которые могут встретиться на других планетах.

И тут галобактерии показали себя, они прекрасно уживаются там, где бастует все живое. Эти существа-клетки обитают в засоленных лагунах, озерах и даже в Мертвом море, которое, как казалось, совершенно не приспособлено для жизни.

Живучесть галобактерий — результат чрезвычайно упрощенной организации, они обходятся минимумом средств. Исследуя живой мир, биологи привыкли иметь дело со структурной организацией невообразимой сложности — биомембранами, буквально начиненными, напичканными белками очень сложной природы, а тут вдруг предельная простота: мембраны галобактерий содержат всего один-единственный белок. И вновь неожиданность: этот белок, вмонтированный в мембраны («фиолетовые бляшки»), по своей структуре очень близок к родопсину — зрительному пигменту сетчатки глаза высших животных. Ученых поразило близкое родство, обнаружившееся между белками таких далеких по организации и выполняемой ими роли живых телец, стоящих на разных концах эволюционной лестницы. Казалось бы, одно дело родопсин, содержащийся в палочках нашего глаза, и совсем другое — бактериородопсин (так назвали белок, обнаруженный у галобактерий, примитивнейших из существ).

Конечно, мысль о том, что могущество природы базируется в конечном счете на небольшом числе основных «кирпичиков», лежащих в основании всего живого, кажется разумной. Поэтому, быть может, и неудивительны параллели между деятельностью мембран галобактерий и глазной сетчатки. И тем не менее вопрос о связи бактериородопсина и родопсина, содержащегося в ретине наших глаз и отличающего свет от тьмы, продолжает интриговать ученых.

Стокениус высказал на этот счет следующую гипотезу: два реагирующих на свет пигмента — хлорофилл и родопсин — были созданы природой не случайно — у каждого из них свое назначение. Хлорофилл собирает солнечную энергию, запасает ее, а назначение родопсина иное — осведомлять нервную систему живого существа о сигналах видимого мира. Первый пигмент обслуживает, так сказать, материальные нуж-

ды организма, второй — способствует переработке поступающей информации. Найденный же у галобактерий бактериородопсин — это исключение, подтверждающее правило, а удивительная жизненная цепкость этих созданий — видимо, следствие удачного совмещения различных функций в одном и том же пигменте. Родопсин галобактерий не только поставляет энергию, но и как-то регулирует действие жгутиков — особых органов, благодаря которым галобактерии перемещаются в воде, следуя за Солнцем, располагаясь по отношению к нему наиболее оптимальным образом.

Эта двуликость бактериородопсина предлагает исследователям счастливую возможность заглянуть в самые сокровенные тайники природы: в механизм видения и одновременно — фотосинтеза, который здесь гораздо более упрощен (в сравнении с процессами, разыгрывающимися с участием хлорофилла).

Интенсивное изучение галобактерий, уникальных свойств их мембран ведется сейчас во многих лабораториях мира. В СССР больших успехов добился коллектив ученых Московского государственного университета под руководством члена-корреспондента Академии наук СССР В. П. Скулачева.

Мембраны галобактерий — очень благодарный объект для исследования. Кроме бактериородопсина, в них других белков не обнаружено, этот белок-малютка (молекулярный вес бактериородопсина примерно 27 000, он состоит всего из одной полипептидной цепи) действует в одиночку. Кажется, сама природа здесь идет навстречу чаяниям ученых, всегда стремящихся максимально упростить объект своих исследований.

Несколько лет напряженных экспериментов принесли богатые научные плоды. Стал понятен механизм функционирования мембран галобактерий. Бактериородопсин в них служит генератором тока, он переносит заряды с одной стороны мембраны на другую; энергию для этого дает свет. А если точнее, то главная задача этой молекулы — обеспечить транспорт ионов водорода (протонов) сквозь мембрану.

Упавший на бактериородопсин фотон света способствует деформации этой молекулы, что в свой черед и приводит к удалению протона. Каждый отдельный пигмент обеспечивает за секунду прохождение сквозь мембрану приблизительно двух сотен ионов. Образующаяся при этом разность потенциалов между внутренней и внешней (по отношению к клетке) сторонами мембраны инициирует (как в эстафете) прохождение следующих стадий: биохимических превращений, столь необходимых для жизнедеятельности галобактерий...

Кроме того, черпая энергию из того же источника (Солнце), галобактерия может эффективно бороться с засоленностью той среды, где она обитает. Оказывается, внутри эта бактерия не так уж и «солона»! Результаты научных изысканий сразу же подсказали практическую мысль: использовать мембраны галобактерий или их модели для опреснения морской воды. Сейчас делаются попытки реализовать эту заманчивую идею: сконструировать биологический насос-опреснитель...

Изучение галобактерий продолжается. Сами по себе эти эксперименты можно было бы демонстрировать публично, как одно из чудес современной науки. И в Москве и в Америке работали с микропузырьками из фосфолипидов — сложных жиров, являющихся одним из основных компонентов мембран клеток животных, растений и микроорганизмов. Эти жировые микрокапельки ученые начиняли мембранами с бактериородопсином.

Сначала ученые доказали, что такие пузырьки действительно поглощают протоны. Это сделал Рэкер (США). В лаборатории МГУ у Скулачева пошли дальше: показали, да, действительно, образуются разные концентрации ионов на сторонах мембраны и одновременно поперечное (относительно мембраны) электрическое поле. Удалось даже непосредственно промерить разность электрических потенциалов...

Так фотосинтетики преподнесли еще один (уже который!) сюрприз: они, оказывается, умеют преобразовывать энергию солнечного света еще и в энергию электрического поля. И по всей вероятности, это одно из наиболее фундаментальнейших свойств, характеризующих жизнедеятельность любой клетки.

И снова ученые готовятся к долгому пути исследований. Проблема использования солнечной энергии по образцам, подсказанным живой природой, чрезвычайно широка. Она требует интенсивного международного сотрудничества. Недавно на страницах советской печати известный специалист по изучению механизма и эволюции биоэнергетических процессов, австрийский химик Э. Брода предложил основать Международный институт Солнечной энергии.

«...Если сто различных стран,— пишет он,— начнут свои собственные отдельные исследовательские программы, это будет означать распыление денег и квалифицированных сил...»

Потому-то Брода и предлагает организовать Международный институт, который бы находился, к примеру, либо «в компетенции Европейского центра ядерных исследований в Женеве (ЦЕРН) или Объединенного института ядерных исследований в Дубне (СССР)»...

Стеклянные листья, биологические фотоэлементы, биофотолиз воды с получением ценнейшего топлива — водорода, искусственные биомембраны, опресняющие морскую воду, молекулярные генераторы тока, соединенные в батареи невиданной мощности,— все это и многое другое, что сулят растения и другие фотосинтетики, сейчас кажется фантастикой, но завтра обязательно будет работать на человека.

АМФИБИИ

Под рубрикой «Автосалон» наш журнал в 1973 г. (№ 12), 1974 г. (№№ 5, 8, 10, 12), 1975 г. (№2) и в 1978 г. (№ 3) рассказывал о моделях советских и зарубежных автомобилей. Публикации эти вызвали большой интерес у читателей. В многочисленных письмах в редакцию они просят возобновить «Автосалон».

Современный автомобиль многолик. Легновые машины, грузовики, самосвалы, тягачи, джипы, автобусы... Огромное количество автомобилей, отличающихся назначением, конструкцией, формой, строят сегодня в мире несколько сотен заводов. Надо иметь в виду, что машины даже одной марки существуют порой в десятках моделей и модификаций и при этом все они непрерывно совершенствуются и обновляются. Стремление дать даже беглое описание всех марок автомобилей равносильно попытке «объять необъятное».

Поэтому в «Автосалоне» мы решили знакомить читателей с особенностями не отдельных марок, а целых групп автомобилей, объединенных назначением. Рассказ о каждой такой группе будет иллюстрироваться на примере нескольких типичных моделей.

Открывает «Автосалон» статья «Амфибии». В дальнейшем мы расскажем об автобусах, гоночных машинах, магистральных грузовиках, такси, лесовозах, пожарных и представительских автомобилях, а также и о других легковых, грузовых и специальных машинах.

Первые попытки создания колесной машины, которая могла бы передвигаться и по суше и по воде, были сделаны более семидесяти лет назад. Так, уже в 1907 году на Сене (Франция) проходили испытания плавающего автомобиля.

Соблазнительная идея постройки земноводной машины натолкнулась сразу на значительные технические трудности.

Кроме всех агрегатов «земного» автомобиля, плавающая машина должна иметь герметичный кузов, и в то же время через его стенки надо выводить наружу оси, тяги, рессоры, валы, а значит, делать сложные уплотнения и сальники, герметичные тормоза. И, конечно, амфибии нужен какой-то водоходный движитель, например, гребной винт, а также водоотачивающие насосы, водяные рули, якорные и другие специфические устройства.

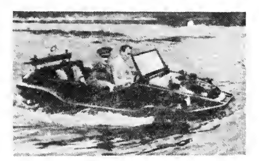
Несмотря на значительный прогресс в конструировании и технологии изготовления плавающих автомобилей, они и сегодня (как и всякий гибрид) уступают автомобилю и моторной лодке.

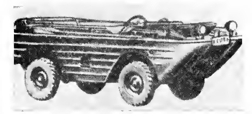
Но если для решения обычных транспортных задач амфибия не имела и не имеет первостепенной важности, то для армии она необходима. С ее помощью ускоряется преодоление рек, когда мосты разрушены, форсирование озер, высадка с кораблей десанта. Именно для этих целей в основном и создавались амфибии. В годы второй мировой войны они уже широко использовались в различных военных операциях. Наиболее распространенными тогда были четырехместный «Форд-ГПА» (США), грузовой трехосный «Джизмси-Дак» (США) и «Фольксваген-КДФ-166» (Германия).



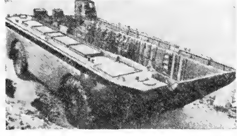
«Джиэмси-Дак» (США). Грузоподъемность 2500 кг. Для движения на плаву служит гребной винт; скорость: на суше — 80 км/ч, на воде — 8 км/ч. Эта машина с 90-сильным мотором имеет массу 6190 кг, длину — 9,45 м. Модель «Дак» («Утка») применялась в годы второй мировой войны армиями Англии, Канады, СССР и США.

«Фольксваген-КДФ-166» (Германия). Базировался на узлах известной модели «Фольксваген» — «Жук». Гребной винт при движении по суше откидывался, чтобы исключить повреждение лопастей о неровности дороги. Мощность двигателя — 20 л. с.; масса амфибии — 1400 кг, длина — 4 м.





Советский автомобиль-амфибия послевоенного периода — ГАЗ-46 (или МАВ) с двигателем мощностью 55 л. с. Скорость на суше — 90 км/ч, на воде — 9 км/ч. Водоходный движитель — гребной винт. Все колеса — ведущие. Масса машины — 2000 кг, длина — 5 м. Автомобиль рассчитан на перевозку 4 человек или 500 кг груза.



Четырехосный БАРК (США) оснащен четырьмя моторами мощностью по 165 л. с.; может перевозить 54 т груза или 203 солдата. Скорость: на суше — 16 км/ч, на воде—12 км/ч. Масса автомобиля — 89 000 кг, длина — 18,75 м. Это самый большой современный плавающий автомобиль.



«Амфикар» (ФРГ)—открытая четырехместная машина. В отличие от армейских амфибий у этой модели только одна пара ведущих колес — задние. Движитель — гребной винт. Роль водяных рулей выполняют передние колеса. Мощность двигателя — 45 л. с., масса — 1040 кг, длина — 4,35 м.

Позже армейские плавающие автомобили стали делать во многих странах. Среди них — БАРК (США) 18-метровой длины для перевозки 54 т груза, четырехместный плавающий джип МАВ, известный также как ГАЗ-46 (СССР), грузовая амфибия «Аллигатор» (ФРГ), трехосный плавающий транспортер «Столуорт» (Англия), «Бизон» (Франция).

Что же представляют собой современные автомобили-амфибии? Для обеспечения плавучести у них должен быть герметичный корпус достаточного водоизмещения. Одни машины передвигаются по воде за счет тяги, создаваемой гребным винтом, другие — благодаря реактивному усилию, которое возникает при выбрасывании назад струи воды из водомета, третьи передвигаются, загребая воду колесами, шины которых имеют развитые грунтозацепы. Из трех названных движителей наивысший кпд имеет гребной винт, но его легко повредить при движении по бездорожью. Для обеспечения заднего хода гребной винт оснащают либо реверсным устройством, либо поворотными лопастями.

Водомет проще и дешевле и лишь немногим уступает винту по кпд. Поэтому сегодня водометы получили наибольшее распространение. Третий вид движителя прост, дешев, но очень неэффективен и встречается поэтому редко.

Многие плавающие автомобили базируются на узлах и агрегатах машин повышенной проходимости, и все оси у них сделаны ведущими.

На суше амфибии развивают такую же скорость, как и автомобили (40—90 км/ч), а на воде — не более 12 км/ч (в зависимости от формы корпуса и конструкции движителя).

Конечно, велик соблазн сделать плавающий автомобиль в виде лодки с заостренным приподнятым носом, но в таком случае он получается чрезмерно длинным, что затрудняет маневрирование на суше. Поэтому корпусам большинства земноводных машин придана форма понтона.

● МАЛЕНЬКИЕ РЕЦЕНЗИИ

ВОСПИТЫВАТЬ ТВОРЦОВ

Известно, что дети, увлекавшиеся Майн Ридом и Жюль Верном, Твеном и Уэллсом, Обручевым и Ильиным, легче овладевают знаниями и меньше поддаются дурному влиянию. Ведь эти книги не только прихочивают ребенка к чтению, но и исподволь обогащают его естественнонаучными знаниями и могучим зарядом морального здоровья.

Однако юноше, входящему в жизнь в наше время, в эпоху научно - технической революции, необходима новая информация, которая в столь же ненавязчивой форме помогла бы в формировании надежного фундамента современного научного мировоззрения.

Не следует забывать и о том, что современный ребенок встречается с изделиями техники, с различными приборами и машинами чаще, чем с явлениями природы. Он видит автомобили и тракторы чаще, чем лошадей. Привык к звукам радио и магнитофона больше, чем к пению птиц. Смотрит на экран телевизора много дольше, чем на прекрасный пейзаж. В этих условиях научно - технические основы воспитания становятся все более необходимым фундаментом педагогического процесса и неизбежным элементом формирования современного человека.

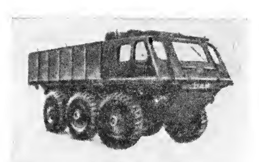
Изложенное выше написано под впечатлением

И. Радунская. Предчувствия и свершения. М. 1979. «Детская литература».

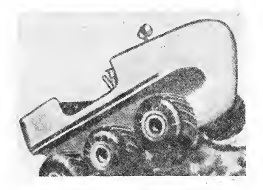
Известны модели легковых амфибий для охотников, рыболовов, лесников, туристов. Самой популярной среди них была машина «Амфинар», которую в 60-е годы делало предприятие АКВ в г. Вуппертале (ФРГ). В компоновке ее заметно родство с «Фольксвагеном-КДФ-166» военных лет. Схожая конструкция передней подвески, привода (к двум гребным нейлоновым винтам), трансмиссии. Любопытная особенность «Амфикара» — боковые двери, нижняя кромка проема которых проходит ниже ватерлинии. Жесткая конструкция корпуса, двойные замки дверей и солидные конструкции уплотнителей обеспечили герметичность дверного проема. Несмотря на удачную в целом конструкцию (скорость по воде — до 12 км/ч, по суше — до 80 км/ч), автомобиль имел плохой сбыт из-за сравнительно высокой цены (вдвое больше, чем легковые модели, близкие по габариту и мощности двигателя), и выпуск его несколько лет назад прекратился.

В последнее время получили распространение так называемые джигеры (английская транскрипция немецкого слова «егерь» — так называлась первая модель, созданная для егерей и лесничих). У этих очень простых и дешевых легких машин на шести или восьми колесах с небольшими, но широкими шинами водонепроницаемый корытообразный корпус. Колеса (все ведущие) не имеют упругой подвески и жестко связаны с корпусом. На суше джигер поворачивается за счет притормаживания колес одного из бортов (как гусеничный трактор или танк). Мотор мощностью 20—25 л. с. сообщает машине массой 150—240 кг скорость 30—50 км/ч, а по воде — 5—7 км/ч. Движителем на воде служат винт, а иногда шины, играющие роль гребных колес. Джигеры выпускаются в Англии, Италии, Канаде, США, ФРГ, Швейцарии.

Инженер
Л. ШУГУРОВ.



Английская амфибия «Альвис-Столуорт» выпускается с 1962 г. и находится на вооружении армий многих стран. Она движется по воде (скорость 9,2 км/ч) с помощью двух водометов; скорость на суше — 72 км/ч. У нее независимая подвеска всех шести ведущих колес. Масса машины — 8050 кг, грузоподъемность — 5000 кг, длина — 6,42 м. На испытаниях «Столуорт» (по-английски — «здоровяк») форсировал пролив Ла-Манш.



Первый представитель недавно появившейся разновидности сверхмалых плавающих автомобилей — «Джигер» (Канада). У него шесть ведущих колес, бесступенчатый ременный вариатор вместо коробки передач и два мотоциклетных двигателя (мощностью по 12 л. с.). На плаву машина движется (скорость 11 км/ч) за счет гребного эффекта, создаваемого шинами. Скорость на суше — 45 км/ч, грузоподъемность — 200 кг. Масса — 90 кг, длина — 1,9 м.

выпущенной недавно книги Ирины Радунской — «Предчувствия и свершения». (Некоторые главы были опубликованы ранее в журнале «Наука и жизнь».) В ней успешно сочетаются лучшие традиции научно-художественной литературы прошлого с требованиями современности. Увлекательная форма, живое, динамичное изложение, охватывающее огромный диапазон информации — от глубокой древности до наших дней, от этики и искусства до проблем мироздания и технического прогресса,— вот что привлекает маленького читателя к этой книге.

Автор нашел конструктивный и оригинальный прием подачи материала: эта книга — рассказ об ошибках, неизбежно возникающих на пути ученых, в том числе и наиболее выдающихся творцов науки. Об ошибках и их преодолении. Ибо главное в творчестве — это стремление к преодолению ошибок, умение обнаружить ошибку — свою или чужую,— найти путь к ее исправлению и пройти этот путь до конца, не отступая перед трудностями и преградами.

Настоящего человека привлекает борьба за истину, за победу, а не участие в праздновании победы, достигнутой другими. Ведь каждый чувствует различие между победителем и гостем на пиру успеха. Пусть же наши дети станут победителями! Каждый в своей области — в поле и в лаборатории, в цехе и в космосе.

Книга писательницы Ирины Радунской поможет им вырасти творцами, а не праздными наблюдателями.

Академик
А. ЯНШИН.

ИЗ ВОСПОМИНАНИЙ ОБ ИВАНЕ ПЕТРОВИЧЕ ПАВЛОВЕ

Профессор А. ПОНОМАРЕВ.



Следовать за мыслями великого человека есть наука самая занимательная.

А. С. Пушкин.
Арап Петра Великого.

Мы, студенты второго курса Военно-медицинской академии, впервые увидели Павлова на его лекциях по физиологии в 1916 году. Нас поразило, что в отличие от других профессоров он не просто читал лекции, а показывал опыты на собаках. Его лекции были не изложением суммы знаний по физиологии, а сама наука в действии. Именно на этих лекциях мы поняли, что задача науки — искание истины, а самый верный путь к ней — эксперимент. Иван Петрович часто повторял, что медицина станет созидательной и вполне целесообразно действующей, только пройдя через огонь эксперимента.

Надо было видеть, как внимательно он следил за ходом опыта, как быстро вскакивал с кресла, чтобы взять пробирку со слюной, желудочным соком или другим секретом и показать ее студентам, а также как он расстраивался, когда опыт не удавался. Вспоминается один такой случай, когда собака не давала ожидаемой реакции на раздражитель. На нетерпеливые вопросы Ивана Петровича ассистент Г. В. Фольборт отвечал, что собака больна, и добавил, что накануне вечером он не смог ее обследовать, так как погасло электричество. На это последовал ответ: «Он забыл, что я в свое время поставил этот опыт при свете лучины». Столь суровое замечание, однако, не помешало Ивану Петровичу на одной из следующих лекций подчеркнуть, что демонстрируемый эксперимент впервые был поставлен Г. В. Фольбортом. Так требовательность к сотруднику сочеталась у Павлова с уважением к его научной работе.

В одной из своих первых лекций Иван Петрович сказал: «Я всю жизнь занимаюсь наукой, но не гнушаюсь и преподавания, потому что здесь, на лекциях, могу много раз наблюдать те же самые результаты опытов, которые я когда-то видел впервые». Объясняя ход опыта, он говорил кратко, ясно, живо и увлекательно. Размышляя над результатами экспериментов на собаках, он обычно приводил примеры из жизни и поведения людей. Вот почему его лекции производили неизгладимое впечатление на всю жизнь. Он очень дорожил общением с аудиторией и требовал, чтобы задавали вопросы.

Научное творчество Павлова многогранно, оно охватывает широкий круг вопросов. При этом все его исследования были подчинены одному основному принципу — нервизму, то есть роли нервной системы, которая, регулируя деятельность различных органов и систем, обеспечивает целостность организма и его единство со средой. В своих ранних исследованиях он особое внимание уделил центробежным нервам сердца, в частности, обнаруженному им усиливающему нерву сердца. Он доказал нервный механизм секреции пищеварительных желез. За коренную переработку физиологии пищеварения Павлову в 1904 году была присуждена Нобелевская премия.

Вместе с тем нервизм пищеварительной секреции послужил для Павлова исходным пунктом разработки метода условных рефлексов, который был использован затем для изучения высшей нервной деятельности. Открытие основных законов этой деятельности, как известно, стало вершиной его научной работы. Вместо субъективного метода интроспекции (самонаблюдения) Павлов впервые в истории естествознания предложил для изучения психических явлений объективный метод условных рефлексов; это позволило ему рассматривать психологию как предмет физиологии головного мозга. Условный рефлекс образуется в результате повторных сочетаний условного раздражителя, например, звонка с безусловным — обычно подачей пищи собаке. Выбор слюнной железы, секреция кото-

рой служила показателем условнорефлекторной деятельности мозга, оказался весьма удачным, так как проток ее легко выводился наружу и количество выделяемой слюны служило мерилом силы рефлекса.

В своем докладе «Естествознание и мозг» в 1909 году на XII съезде естествоиспытателей Павлов сказал, что «неудержимый ход естествознания заметно приостановился перед высшим разделом мозга... так как мозг, который создал... естествознание... сам становится объектом этого естествознания».

По терминологии Павлова, рефлексы животных и человека делятся на безусловные — врожденные, устойчивые, например, пищевой, оборонительный,— и условные — индивидуально приобретенные, временные. Безусловные рефлексы осуществляются подкорковыми отделами головного мозга, а условнорефлекторная деятельность — это исключительная функция коры больших полушарий. Она воспринимает сигналы, идущие от органов чувств (периферических рецепторов), на которые действуют разнообразные раздражители внешней среды, и от интерорецепторов, сигнализирующих о состоянии внутренних органов.

Нормальная деятельность коры больших полушарий человеческого мозга основана на двух антагонистических, но неразрывно связанных друг с другом активных нервных процессах: возбуждения и торможения. Их гармоническое взаимодействие и обеспечивает тонкое приспособление организма к среде, целесообразность его реакций на различные внешние воздействия.

Павлов различал два вида торможения коры больших полушарий: внешнее и внутреннее. Внешнее торможение возникает, когда на организм воздействуют посторонние раздражители. Если во время опыта с собакой, у которой выработан условный рефлекс на определенный раздражитель, например, звонок, внезапно раздается непривычный для нее звук или шум, то даже прочный условный рефлекс ослабевает или исчезает. Поэтому для опытов с условными рефлексами была выстроена «башня молчания» со звуконепроницаемыми камерами.

В процессах коркового возбуждения и торможения Павлов установил два закона: закон иррадиации и концентрации и закон взаимной индукции. Эти законы тесно связаны друг с другом. Когда вырабатывается условный рефлекс на определенный раздражитель, сначала происходит иррадиация — возбуждение распространяется из коркового пункта на соседние или отдаленные районы коры, а затем оно концентрируется в исходном пункте коры. Этой концентрации способствует внутреннее торможение условных рефлексов в ответ на другие, даже близкие раздражители.

По закону взаимной индукции каждый нервный процесс в коре вызывает (индуцирует) в некоторых других пунктах коры процесс противоположного значения. Так, например, очаг устойчивого возбуждения (Ухтомский назвал его доминантой) затормаживает другие центры и соответствующие им рефлексы. Такая доминанта лежит

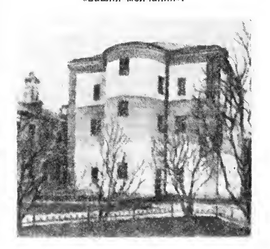


Портрет И. П. Павлова работы художника М. В. Нестерова. 1935 год.

в основе внимания и способности сосредоточиться. В этой связи приходилось часто слышать от Павлова: чтобы решить поставленную задачу, надо, ложась спать и просыпаясь, непрестанно думать об одном и том же. Недаром он назвал свой основной труд о высшей нервной деятельности плодом неотступного 25-летнего думания. Умение сосредоточиться на одной мысли, одной задаче Иван Петрович считал непременным условием успеха в работе.

Павлов особенно подчеркивал важность способности человека к торможению, которую надо развивать начиная с раннего детства и далее в течение всей жизни. Он утверждал, что именно внутреннее торможение лежит в основе культуры вообще и всякой специализации образования и закрепления новых трудовых навыков. Разумное поведение требует торможения нерациональных реакций, необдуманных поступков, вредных привычек. Навсегда запомнился совет Ивана Петровича: «Не пей и не кури, и доживешь до 99 лет, как Тициан, с сохранением трудоспособности». По его словам, «наша жизнь к тому и сводится, что мы в определенной обстановке должны проявить известную деятельность, а в другой — задержать ее. На этом и основывает-

«Башня молчания».



ся высшая жизненная ориентация. Таким образом, из постоянного и правильного балансирования этих двух процессов (возбуждения и торможения) и складывается нормальная жизнь и поведение человека». Это означает, что возвышенные мысли, чувства, стремления, идеалы, а также сознание социальных последствий наших поступков должны одержать верх, преодолеть и затормозить низменные инстинкты и корыстные побуждения. Автор этих строк припоминает одну публичную лекцию Павлова, которая, к сожалению, осталась неопубликованной. В этой лекции он сказал, что норму общественного поведения людей определяют долг, дисциплина, закон.

После смерти Павлова прошло уже более сорока лет. За это время чрезвычайно возросло значение этих движущих сил социального прогресса. Об этом убедительно свидетельствуют замечательные книги Леонида Ильича Брежнева «Малая земля», «Возрождение», «Целина», в которых с изумительной силой запечатлены героические подвиги советских людей как во время Великой Отечественной войны, так и в послевоенные годы. Истоками героизма и мужества советского народа были и остаются нравственный долг, горячий патриотизм, идейная убежденность и созидательная дисциплина, которые вдохновляют наш народ на новые достижения в строительстве коммунизма.

Сам Павлов был страстным патриотом. В тяжелейшие для молодой Советской республики годы интервенции и гражданской войны он категорически отказался от зарубежных предложений покинуть Родину. В ответ на поздравление Академии наук по поводу 75-летия он писал: «Что ни делаю, постоянно думаю, что служу этим, сколько позволяют мне мои силы, прежде всего моему Отечеству, нашей русской науке».

Общие закономерности высшей нервной деятельности, установленные Павловым и его сотрудниками в опытах на собаках, свойственны и людям. Однако нервная система человека далеко превосходит нервную систему животных. Павлов различал у человека сигнальные системы двух типов: первую — общую с животными и вторую — словесную, специально человеческую, коренным образом отличающую человека от животных. По Павлову, слова — вторые сигналы, сигналы сигналов, «они представляют собой отвлечение от действительности и допускают обобщение, что и составляет специально человеческое высшее мышление, создающее сперва общечеловеческий эмпиризм, а, наконец, и науку — орудие высшей ориентировки человека в окружающем мире и в себе самом». Павлов, повторяя известное положение Энгельса и учитывая, что общественный труд потребовал общения людей при помощи речи, пишет: «Труд и связанное с ним слово сделали нас людьми». Однако, придавая громадное значение второй сигнальной системе — речевой функции, Иван Петрович предостерегал: она не может быть оторвана от конкретных сигналов первой сигнальной системы. Такой отрыв делает невозможным «ясновидение действительности», нормальное мышление, сопровождающееся чувством реальности. Если вторая сигнальная система отрывается от первой, то «вы оказываетесь пустословом, болтуном и не найдете себе места в жизни», — говорил Иван Петрович. Поэтому он считал, что в науке важное значение имеют факты, результаты опытов, его любимое выражение — «господин факт». Вместе с тем Павлов отнюдь не считал, что ученый может ограничиться одним собиранием фактов. В аудитории на лекциях и в лаборатории при исследованиях он нередко повторял, что научная теория нужна не только для того, чтобы объяснять факты, но и для того, чтобы открывать новые факты и двигаться вперед.



Павлов оперирует вместе со Сперанским. 1931 год.

Эта точка зрения Павлова находится в полном согласии с марксистско-ленинским признанием практики как критерия истины, а также значения отвлеченного мышления для ее познания. «От живого созерцания к абстрактному мышлению и от него к практике — таков диалектический путь познания истины, познания объективной реальности» (В. И. Ленин). Сопоставление позиций Ленина и Павлова в этом вопросе убедительно демонстрирует, в какой мере открытые Павловым законы высшей нервной деятельности совпадают с философскими положениями Ленина.

Предложив для изучения высшей нервной деятельности объективный метод условных рефлексов, Павлов вместе с тем подчеркивал огромную организующую роль субъективных переживаний в поведении че-



Павлов произносит речь при открытии XV Международного конгресса физиологов.

ловека: «Эмоции — источник силы для корковых клеток». В этой связи возникает вопрос о роли любви в высшей нервной деятельности человека. Как-то не приходилось слышать высказываний Ивана Петровича на эту тему. Только присутствуя на заседании Общества физиологов, посвященном 100-летию со дня рождения И. М. Сеченова, автор этих строк конспективно записал следующие вводные слова председательствовавшего Павлова: «Невольно спрашиваешь себя: чем можно объяснить гениальный взлет сеченовской мысли *? Вы скажете талантом, трудоспособностью, уменьем сосредоточиться на своих мыслях. Да, эти свойства были присущи Ивану Михайловичу, но нужен был стимул, чтобы они проявились в полной мере. Таким стимулом была любовь. Это могучее чувство заставляет мужчину двигать горами. Не всякая женщина достойна такого чувства. Ивану Михайловичу посчастливилось встретить на своем жизненном пути такую женщину». Этой женщиной, как известно, была М. А. Сеченова-Бокова — одна из первых русских женщин-врачей. В середине 60-х годов она стала женой И. М. Сеченова. История их любви описана Н. Г. Чернышевским в романе «Что делать?», где Мария Александровна послужила прототипом Веры Павловны.

Павлов вел научные исследования всегда в тесном общении с коллективом своих сотрудников. В лаборатории он делился с сотрудниками своими мыслями и всегда рассуждал вслух (это было характерной его чертой), внимательно выслушивал их мнения, так что возникавшие вопросы подвергались общему обсуждению. При этом Иван Петрович стимулировал и поддерживал творческую инициативу каждого. Так, например, однажды он обратил внимание на новую собаку и узнал, что этой собаке А. Д. Сперанский сделал удачную операцию перерезки corpus callosum (до этого после операции, нужной для разъединения двух полушарий, все животные погибали). Иван Петрович сейчас же предложил А. Д. Сперанскому произвести вместе с ним такую же операцию на следующий день.

С тех пор А. Д. Сперанский стал его любимым учеником, а Иван Петрович с торжеством говорил каждому новому посетителю: «Я снова вернулся к хирургической деятельности. Вот вместе с Алексеем Дмитриевичем оперируем собак для опытов». Так высоко ценил Павлов личную инициативу своих сотрудников. Поэтому Павлов имел все основания заявить: «Мы все впряжены в общее дело и каждый двигает его по мере своих сил и возможностей. У нас зачастую и не разберешь, что «мое», а что «твое», но от этого общее дело только выигрывает».

Творческому успеху Павлова много способствовали такие черты его личности, как страстная увлеченность наукой, творческий энтузиазм, неистощимый оптимизм, идейная убежденность, настойчивость в преодолении трудностей, а также личное обаяние, которое покоряло сердца всех его знавших людей. Каждая встреча, беседа с ним давали заряд бодрости и оптимизма, веру в могущество науки.

Его отношение к науке видно из письма к молодежи: «Помните, что наука требует от человека всей его жизни. И если у вас было бы две жизни, то их бы не хватило вам. Большого напряжения и великой страсти требует наука от человека». Иван Петрович любил физический труд, занимался гимнастикой, увлекался игрой в городки. В ответе на приветствие горняков он писал: «Всю мою жизнь я любил и люблю умственный труд и физический и, пожалуй, даже больше второй. А особенно чувствовал себя удовлетворенным, когда в последний вносил какую-нибудь хорошую догадку, т. е. соединял голову с руками. Вы попали на эту дорогу. От души желаю вам и дальше двигаться по этой, единственно обеспечивающей счастье человека, дороге».

Научные труды Павлова давно уже получили всеобщее признание, а Всемирный конгресс физиологов, который состоялся в Ленинграде и Москве в 1935 году, стал его подлинным триумфом. Делегаты конгресса назвали его princeps physiologorum mundi — старейшиной физиологов мира. Такого звания никогда не был удостоен ни один ученый. Глубокое впечатление на всех произвела речь Павлова в день открытия конгресса, когда он сказал: «Советское правительство впервые в истории провозгласило: ни пяди чужой земли... Мы хотим не воевать, а творить».

Общее сочувствие делегатов конгресса этой речи, как тогда говорили его участники, заставило прибывших из гитлеровской Германии фашистов отказаться от антисоветских выступлений.

Павлов—один из гигантов естествознания нашей эпохи. Память о великом ученом сохранится в веках. Открытые им законы высшей нервной деятельности животных и человека навсегда сохранят свое значение в науке и послужат неиссякаемым источником вдохновения последующих поколений исследователей в различных областях естествознания.

* Под гениальным взлетом сеченовской мысли Павлов подразумевал его труд «Рефлексы головного мозга».

СУДЬБА ЖЕЛТОГО МЕТАЛЛА

В последнее время судьба золота, его существенно изменившиеся экономические функции в том мире, где «люди гибнут за металл», стали предметом научной дискуссии среди экономистов и социологов. На эту тему доктор экономических наук А. В. Аникин, автор нескольких научно-популярных работ по экономике, написал новую книгу «Желтый дьявол. Золото и капитализм». Она вышла в 1978 году в издательстве «Молодая гвардия». Мы публикуем статью А. В. Аникина, посвященную экономическим проблемам золота.

Доктор экономических наук А. АНИКИН.

В конце 1921 года, когда главной хозяйственной и политической проблемой для партии и страны стало введение и становление нэпа, В. И. Ленин написал статью «О значении золота теперь и после победы социализма». В условиях восстановления товарно-денежных отношений в разоренной стране вопрос о золоте приобретал важное значение. Ленин высказал принципиальное отношение коммунистов к золоту: это символ буржуазного варварства, в известном смысле — синоним капитала. Поэтому, писал он, с золотом связаны бессчетные преступления капитализма, в том числе мировая война с ее многомиллионными жертвами. Одновременно Ленин указывал, что «беречь надо в РСФСР золото, продавать его подороже, покупать на него товары подешевле».

Совет В. И. Ленина звучит и по сей день в высшей степени актуально. До 1971—1972 годов рыночная цена золота на мировом рынке в силу ряда причин почти не отклонялась от искусственно низкой американской официальной цены 35 долларов за тройскую унцию (традиционная мера веса драгоценных металлов — около 31,1 грамма). В более привычных нам мерах это означает около 1,1 доллара за грамм. Но в последующие годы происшедшие серьезные изменения в валютной системе и на мировом капиталистическом рынке вызвали рост стоимости золота, цена его повысилась в 6—7 раз, в 1978—1979 годах она составляла 230—250 долларов за унцию, что эквивалентно 8 долларам за грамм. В июле этого года она перевалила за 300 долларов. Нужно иметь в виду, что это оптовая цена. Розничная цена в монетах и изделиях гораздо выше. Пожалуй, ни один другой товар, даже нефть, не подорожал за эти годы столь резко. Эти изменения немаловажны для Советского Союза как крупного производителя золота.

Что же ожидает золото в близком и в более отдаленном будущем?

Конечно, люди грядущих поколений, люди нового общества сами решат, как им наилучшим образом распорядиться запасами желтого металла и в каких размерах его производить. За последние десятилетия сфера промышленного применения золота сильно расширилась. Благодаря своим уникальным свойствам (химическая инертность, стойкость против коррозии, электропроводность, пластичность и другие) оно с успехом применяется в ряде новейших отраслей, особенно в электронике. Желтый металл используется там, где требуется миниатюрность, надежность, долговечность: в компьютерах, в космической аппаратуре, в подводных линиях связи. Несомненно, такой процесс будет развиваться и далее.

Каждый согласится, что золото красиво. Оно обладает интенсивным желтым цветом, который может принимать различные оттенки в зависимости от количества и характера примесей (медь, серебро и другие металлы). С незапамятных времен люди изготовляли из золота различные украшения, ювелирные изделия. В шедеврах ювелирного искусства (маска Тутанхамона,

ЗОЛОТО: ВЗГЛЯД ЭКОНОМИСТА

Профессор А. В. Аникин весьма своевременно откликнулся своей книгой на возросший интерес широкого круга читателей к теме: сегодняшние функции золота. Он рассказывает о многих важных для понимания этой темы вещах: как добывается, продается и потребляется золото, где, кто и как хранит драгоценный металл, каковы социальные основы власти золота. Читатель может узнать, как золото стало стержневой формой денег во времена золотого стандарта (XIX—начало XX века) и почему оно было вытеснено из денежной системы в последующие десятилетия. Вооружив читателя знанием необходимых фактов, автор вводит его в круг дискуссионных проблем. Остаются ли у золота денежные функции после того, как оно прекращает обращаться внутри отдельных стран, перестает быть базой обеспечения эмиссии банкнот и официально «демонетизируется» в международной валютной системе? Почему, несмотря на это, долларовая цена золота как товара повысилась после 1971 года во много раз, а его покупательная способность в отношении других товаров значительно возросла? На такие отнюдь не простые вопросы пытается ответить автор и высказывает по ним серьезные соображения.

Как отмечает автор, история золота знает много ошибочных пророчеств и не оправдавшихся прогнозов. Ныне труднее чем когда-либо прогнозировать будущее желтого металла, который находится, очевидно, на каком-то переломном этапе своей многовековой эволюции. Автор приводит аргументы в обоснование вывода, что покупательная способность золота в отношении других товаров на мировом рынке будет в обозримом будущем скорее всего повышаться. Этот вывод делается при допущении, что его монетарные (денежные) функции не будут расширяться.

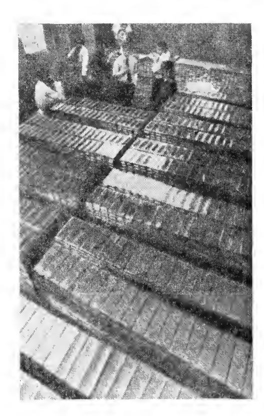
Социалистические страны используют золото как резервный фонд особого товара, который в силу своих «деньгоподобных» свойств обладает особенно устойчивым и надежным сбытом на мировом рынке. Естественно, встает вопрос о судьбах золота в будущем коммунистическом обществе. Надо полагать, что денежные функции золота будут полностью ликвидированы. Потребление благородного металла станет рациональным и функциональным. Его уникальные физико-химические свойства будут бережно использоваться для блага людей.

Член-корреспондент Академии наук СССР
А. МИЛЕЙКОВСКИЙ

скифские изделия, сокровища доколумбовой Америки) ценность самого металла ничтожна по сравнению с историко-художественной ценностью. Но подавляющая масса ювелирных изделий представляет собой, конечно, рядовую фабричную или ремесленную продукцию. Подобные изделия служили и служат в капиталистическом обществе зримым выражением состоятельности и общественного статуса. Иными словами, эстетические свойства желтого металла всегда были неотделимы от его экономических и социальных свойств. Однако эта связь может быть постепенно стерта в будущем. В сознании и поведении людей исчезнут страсть к наживе и накопительству, тщеславие. С золота будет стерто дьявольское клеймо, оно перестанет быть символом алчности, неправедного богатства, эксплуатации человека человеком. Тогда и красота благородного металла может стать в полной мере средством удовлетворения эстетических потребностей человека. Прообраз такого отношения к золоту можно видеть в том, как люди любуются музейными сокровищами и самородками Алмазного фонда.

Но вернемся из будущего в прошлое. Золото как деньги, как концентрированная власть, как объект алчности и вожделения выступает с древних времен. Можно считать, что 4000—4500 лет тому назад оно приобрело в самых развитых цивилизациях черты денег. Прошло 2600—2700 лет с тех пор, как были отчеканены первые золотые монеты. Римскому поэту Вергилию принадлежит формула auri sacra fames — проклятая жажда золота. Но лишь капитализм довел эту формулу до логического завершения, потому что в этом обществе золото не только деньги, но и капитал — богатство, способное возрастать за счет эксплуатации труда. У Бальзака философствующий ростовщик Гобсек говорит: «Что такое жизнь, как не машина, которую приводят в действие деньги?.. Золото—вот духовная сущность всего нынешнего общества».

Власть золота над людьми получила отражение в бесчисленном количестве высказываний авторов всех времен, в фольклоре всех народов, во многих художественных произведениях. Люди проклинали и воспевали желтый металл, слагали ему гимны и обвинительные акты, но никого он не оставлял равнодушным. В памфлете А. М. Горького «Город желтого дьявола» речь идет о Нью-Йорке, который писатель воспринял как воплощение капиталистического варварства, как чудовищное порождение цивилизации денег. Золото здесь —



Около половины всего накопленного золота капиталистического мира находится в государственных хранилищах, где штабеля слитков неподвижно ожидают своей судьбы. Один стандартный валютный слиток высокой пробы весит около 12,5 килограмма.

достигающий апокалипсической силы символ капитала, порабощающего людей, делающего их своими орудиями и рабами. Образ золота возник у Горького как отражение того реального факта, что оно было в начале XX века господствующей формой денег, по существу, синонимом денег. В строго научной форме эту мысль высказывает Маркс, объясняя роль денег при капитализме: «С расширением товарного обращения растет власть денег, этой абсолютно общественной формы богатства, всегда находящейся в состоянии боевой готовности». Богатство в золоте и деньгах — это было во времена Маркса практически одно и то же. Когда Маркс говорит о всегдашней «боевой готовности денег», он противопоставляет их другим товарам, которые не обладают этим свойством абсолютной **ликвидности.**

Но роль золота в экономике капитализма изменилась по сравнению с тем временем. Развитие денежных систем и международных валютных отношений после 1914 года представляет собой историю постепенного вытеснения золота, ограничения и трансформации его денежных функций. Инфляция стала постоянной чертой и острейшей проблемой капитализма. Но инфляция и золотые деньги несовместимы. Деньги из драгоценных металлов не соответствуют условиям и потребностям государственно-монополистического капитализма. Из внутреннего обращения золото было полностью изъято уже в 30-х годах, уступив место кредитно-бумажным деньгам. Эти деньги обращаются либо в форме бумажек-банкнот, либо в форме безналичных банковских переводов с одного счета на другой. Сама по себе эта тенденция прогрессивна и соответствует потребностям высокоразвитой экономики. Дело, однако, не ограничилось изъятием золотых монет из обращения. Произошел отрыв кредитно-бумажных денег от золотой основы, они практически утратили связь с золотом. Отход от золота не является результатом чьих-либо планов и сознательных действий. Он навязан капитализму объективными факторами и происходит в обстановке острых кризисов и противоречий.

После 30-х годов денежные функции золота сосредоточились в сфере международных экономических отношений. Это понятно: замена золота кредитно-бумажными деньгами там, где не действует юрисдикция национального государства, особенно затруднена и в современных условиях до конца невозможна. Тем не менее и в этой области происходят важные сдвиги, основное содержание которых — уменьшение роли металла в международных расчетах, его так называемая **демонетизация.** Основанная после второй мировой войны международная валютная система (бреттонвудская система) еще отводила золоту важную роль: в нем выражалась стоимость национальных валют, оно считалось основной формой резервов международных платежных средств и активно участвовало в операциях Международного валютного фонда — организации, ведающей валютными отношениями. Теперь положение иное. В итоге ряда валютных кризисов, борьбы и компромиссов между главными странами капитализма официальная роль золота в валютной системе значительно уменьшилась. Не столь радикально, но все же достаточно определенно уменьшилась и его реальная роль. Золото практически не используется для определения соотношений между национальными валютами (валютных курсов). Почти прекратились пополнение централизованных золотых запасов и движение металла между отдельными странами на государственном уровне для урегулирования сальдо платежных балансов.

Теперь золото не столь прямо ассоциируется в сознании людей с деньгами и капиталом, как столетие тому назад, хотя суть капитала осталась прежней, а масштабы его накопления выросли во много раз. Дело в том, что кредитно-бумажные деньги утратили связь с золотом. Оно теперь не столько объединяется с ними и «возглавляет» их, сколько противостоит им. Это проявляется в усилении **тезаврации** — превращении золота в сокровище, припрятывании. Конечно, люди во все известные

Золотая контрабанда — большой бизнес. Один из главных потоков этой контрабанды — из Западной Европы через Ближний Восток и страны Персидского залива — в Индию, Пакистан, Бангладеш. Для удобства тезавраторов и контрабандистов швейцарские банки изготовляют портативные слитки размером с шоколадку весом 10 тол (117 граммов). Десяток таких слитков умещается на ладони.



истории времена копили и прятали драгоценный металл. Но масштабы и характер этого явления теперь отличаются от старомодных кладов и копилок. Современный тезавратор многолик: от индийского крестьянина, который покупает грубый браслет жене или дочери, если выдался неплохой урожай, до финансового директора большой международной корпорации, который при размещении временно свободных средств может вложить часть денежного капитала в золото. В последнем случае металл обычно не передается в натуре, а продолжает спокойно лежать где-нибудь в сейфах лондонского, цюрихского или нью-йоркского банков. В романе американского писателя Артура Хейли «Менялы», действие которого происходит в 70-х годах нашего века, финансовый эксперт Льюис Дорси дает своим клиентам, состоятельным американцам, совет вкладывать до 40 процентов капиталов в золото или в акции золотодобывающих компаний. Курсы таких акций обычно растут вместе с ценой на золото.

В новых условиях сохраняется свойственная золоту черта идеального резерва, абсолютно ликвидной формы капитала. Отсюда и своеобразная ситуация в международной валютной сфере. Несмотря на формальную демонетизацию золота, почти все правительства и центральные банки «сидят на сундуках» и не проявляют желания расстаться с накопленными запасами. Из числа капиталистических стран только Соединенные Штаты, выступающие главным сторонником демонетизации, продают по рыночным ценам некоторое количество золота из своих запасов, чтобы показать последовательность своей позиции и укрепить доллар. Международный валютный фонд также постепенно продает и возвращает странам-членам внесенное ими золото. Остальное золото попадает на рынок из текущей добычи. С другой стороны, есть признаки своеобразного «возрождения» валютной роли золота. По соглашению о создании Европейской валютной системы, в которую вошли в 1979 году 8 стран Общего рынка, взносы в валютный фонд системы должны отчасти производиться в золоте.

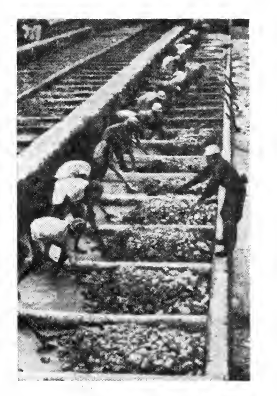
Золотой запас страны — это та часть ее национального богатства, которая находится в форме мировых денег. Мировые деньги — особый универсальный товар, который может быть использован в любой момент для погашения различных финансовых обязательств и приобретения материальных ресурсов. Его надежность, ликвидность, безусловность выше, чем у любой другой формы резервов международных платежных средств. Любые другие формы представляют собой по экономической сущности кредитные средства. Это либо накопленные активы в долларах и других валютах, либо права на кредиты Международного валютного фонда, либо, наконец, особые международные кредитные деньги, впервые созданные десять лет назад по соглашению стран — членов Фонда. Все эти виды резервов подвержены инфляционному обесценению и могут при изменении обстановки оказаться ненадежными.

Золотой запас страны представляет собой национальный резервный денежный капитал. Конечно, неверно думать, что мощь государства определяется только размерами его золотого запаса в виде штабелей слитков, хранящихся в подвале центрального банка или казначейства. Основой этой мощи являются экономика, производство, квалифицированная рабочая сила, научно-технический потенциал, природные ресурсы и накопленные резервы главных видов сырья. Но в определенных условиях накопленный золотой запас может оказаться крайне необходим для поддержания платежной способности страны на мировом рынке. Инфляция, неустойчивость экономики и финансов капитализма могут увеличить эту роль золота.

Золото отличается от любого другого товара тем, что годовое производство добавляет лишь ничтожную долю к накопленной массе. В силу естественных и социальных свойств золото не исчезает, не уходит в воздух, воду и землю. Лишь некоторое количество металла теряется при его обработке или пропадает в виде труднообнаруживаемых кладов, которые никто никогда не найдет. Общая величина таких безвозвратных затрат составляет, видимо, не более 5—7 процентов совокупной добычи.

Человечество добывает золото в течение 6 тысяч лет. Но сведения о добыче золота до начала XIX века весьма приблизительны. Мы можем полагать, что за всю исто-

На золотых рудниках ЮАР в настоящее время добывается три четверти всего золота капиталистического мира. Крупные компании вербуют совершенно неквалифицированных африканских рабочих и отправляют их на рудники после нескольких дней обучения. На снимке видно, как проходит это обучение.



рию добычи желтого металла человечество вырыло из земли от 90 до 100 тысяч тонн золота. Все это золото уместилось бы в куб с ребром около 17 метров или в зал кинотеатра средних размеров. Ежегодно добываемое золото заполнило бы лишь небольшую жилую комнату. Вопреки представлениям о золотом богатстве древности и средних веков, лишь не более одной пятой части этой величины было добыто до конца XVIII века, причем значительная доля именно этого золота пропала безвозвратно. На протяжении XIX века было добыто 11,5 тысячи тонн, но на вторую половину столетия пришлось 90 процентов этого количества. Перелом произошел в 1848—1851 годах, когда были открыты богатые месторождения Калифорнии и Австралии. Кстати сказать, до этого в течение нескольких десятилетий лигу производителей золота возглавляла Россия. В течение XX века в капиталистических странах произведено около 60 тысяч тонн. С конца XIX века началась добыча в Южной Африке, которая скоро оттеснила всех конкурентов. В последние годы на долю ЮАР приходится обычно от 70 до 75 процентов годовой добычи драгоценного металла. Сколько-нибудь заметное место среди производителей золота занимают Канада и США, а остаток распределяется между двумя десятками стран. В Западной Европе промышленной добычи почти нет.

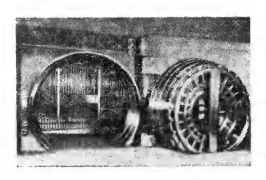
В последние десятилетия в капиталистическом мире добыча золота далеко отстает от общего темпа хозяйственного развития. Перед второй мировой войной пик добычи желтого металла составлял 1100—1150 тонн в год. После войны этот уровень был достигнут лишь в начале 60-х годов, а в конце этого десятилетия добыча вышла на новый пик около 1250—1300 тонн в год. После этого она заметно снизилась и составила в 1978 году 968 тонн, в том числе 706 тонн в ЮАР, 52 тонны в Канаде, 30 тонн в США. Этот уровень мало меняется в последние годы.

Такое развитие объясняется как природными, так и социально-экономическими факторами. Последние крупные открытия новых месторождений (в ЮАР) были сделаны в начале 50-х годов. Южноафриканские компании вынуждены зарываться все глубже под землю, ныне не редкость добыча на глубине 3000 метров и более. В других странах значительная часть золота добывается теперь попутно, при производстве меди и других металлов.

Как уже говорилось, до начала 70-х годов цена золота искусственно удерживалась на низком уровне, соответствующем официальному золотому содержанию доллара. Это уменьшало рентабельность производства, сдерживало новые капиталовложения. Многократное повышение цен на золото в 70-х годах вызвало, как это ни странно, не рост добычи металла, а его снижение: используя благоприятные условия, компании перешли к переработке более бедных руд, которые они при прежнем уровне цен не могли и не хотели перерабатывать. При сокращении производства прибыли все равно резко возросли.

В ЮАР вся добыча находится в руках 7 крупных концернов монополистического типа. Они и ведут себя как подобает монополистам: ограничивают производство и предложение, чтобы увеличить цены и прибыли. Организация труда и жизни горняков-африканцев, численность которых составляет около 400 тысяч, тесно связана с господствующей в ЮАР системой апартеида. Их заработная плата во много раз ниже заработной платы белых рабочих. Профсоюз только для белых, всякие попытки организации рабочих-африканцев подавляются в корне. Рабочие нанимаются на ограниченный срок и, как правило, не получают никакой постоянной квалификации. Живут они без семей, в особых казарменных лагерях под постоянным контролем надсмотрщиков. Несмотря на все усилия и опыт расистов, волны протеста и борьбы, которые прокатываются в последние годы по ЮАР, не обходят и золотые рудники.

Золото, произведенное тяжелым и опасным трудом горняков, как и всякий другой товар, должно быть продано, чтобы попасть в руки конечных потребителей. Реализация южноафриканского золота произ-



Бронированные сейфы с хитроумными замками и бдительной охраной — место, где находятся золотые запасы. В Нью-Йорке, в глубине скалистого грунта Манхэттена, находятся подвалы Федерального резервного банка. За 90-тонной стальной герметичной дверью на глубине около 30 метров помещаются 120 стальных сейфов с золотом. Каждый сейф заперт на три замка, ключи от которых хранятся у разных должностных лиц банка.

водится централизованно через Резервный банк ЮАР. Как правило, далее оно попадает в руки еще одной узкой группы монополистов, 10—15 крупных банков и фирм, так называемых золотых дилеров. Традиционно эту элиту возглавляют старые лондонские фирмы, и первая из них — банкирский дом Ротшильдов. Но теперь им пришлось потесниться, уступив часть бизнеса трем большим швейцарским банкам, нескольким западногерманским и американским фирмам.

Во времена золотого стандарта рыночная цена металла не могла сколько-нибудь существенно отклоняться от официальной цены, определяемой золотым содержанием доллара, фунта стерлингов и других валют. Даже в рамках послевоенной бреттон-вудской системы (по названию города в США, где в 1944 году состоялась международная конференция) центральные банки (включая и Резервный банк ЮАР) обязались не продавать и не покупать золото по ценам, которые отклонялись бы от официальных. Но бумажные деньги всех стран, отнюдь не исключая США, обесценивались, спрос на золото на частном рынке был высок, цены значительно превышали уровень официальной цены. Соблазн был слишком велик, и страны-производители и дилеры начали продавать значительную часть золота на свободном рынке — ювелирам и тезавраторам. Это стало подрывать престиж доллара. Поэтому в 1961 году США и некоторые страны Западной Европы организовали так называемый Золотой пул, который рыночным способом (путем покупки и продажи металла) поддерживал свободную цену на уровне официальной. Эта система развалилась в 1967—1968 годах. После девальвации фунта стерлингов началась паника и спекулятивная горячка: крупные и не очень крупные капиталисты начали в массовом порядке скупать золото, рассчитывая, что его официальная цена в долларах будет повышена. Золотой пул выбрасывал на рынок все новые сотни тонн золота, но спрос был ненасытен. Частные спекулянты хотели иметь золото в натуре, а не в виде квитанции нью-йоркского банка. Поэтому правительству США даже пришлось использовать военные самолеты и американскую военную базу близ Лондона, чтобы срочно доставить драгоценный груз.

С ноября 1967 года по март 1968 члены Золотого пула истратили в безнадежной попытке поддержать золото-долларовую фикцию около 3 тысяч тонн золота! За один день 13 марта 1968 года в Лондоне было продано 175 тонн, а на следующий день — 225 тонн. Спекулятивное безумие достигло пароксизма. Партнеры США взбунтовались, да и кровопускание из американского золотого запаса было чувствительно. Золотой пул был срочно ликвидирован, свободная цена золота далеко оторвалась от официальной. В дальнейшем официальная цена потеряла всякое экономическое значение и в конечном счете была вовсе отменена.

Приблизительно до середины 60-х годов значительная часть вновь добытого золота попадала в централизованные запасы казначейств и национальных банков. Но затем положение изменилось. В настоящее время централизованные запасы меньше, чем пятнадцать лет назад.

Куда же уходит желтый металл? Приблизительные подсчеты специалистов таковы. В среднем за 1968—1976 годы на капиталистический рынок поступало из разных источников, включая продажу из запасов, свыше 1320 тонн золота ежегодно. Оно распределялось следующим образом: 1014 тонн (77 процентов) поглощала промышленность, в том числе 791 тонну — ювелирное дело, 93 тонны — электроника, 67 тонн — зубоврачебное и зубопротезное дело. Остальные 306 тонн (23 процента) ежегодно добавлялись к тезаврационным накоплениям, из них — половина в форме монет, которые чеканят для тезавраторов некоторые государства и даже частные фирмы. Можно думать, что в действительности размер тезаврации составляет 400 тонн и даже больше потому, что значительная часть золотых изделий, особенно в Индии и других странах Азии, на деле представляет собой не увеличение количества украшений, а накопление воплощенной стоимости, особого товара, сохраняющего некоторые черты денег.

Спрос на золото неуклонно растет. Очередной скачок этого спроса произошел вследствие притока в страны Ближнего Востока «нефтяных денег» в результате резкого повышения цен на нефть после 1973 года. Другим толчком послужила отмена в 1975 году законодательства США, которое ранее формально запрещало американским гражданам владеть золотом в виде слитков и монет (кроме нумизматических). Повышение долларовой цены золота отражает прежде всего обесценение амери-

канских бумажных денег. Но в последние годы возросла и покупательная способность желтого металла по отношению к товарам: по отношению к золоту деньги обесценивались быстрее, чем к другим товарам. Зарубежные специалисты в своем большинстве не предвидят снижения этой покупательной способности; иначе говоря, ожидается, что цена золота в долларах и других валютах будет повышаться, во всяком случае, не медленнее, чем цены других товаров (общие индексы цен). В пользу этого вывода приводятся обычно такие аргументы: 1) в последнее время не было новых значительных геологических открытий золотых руд; 2) в ЮАР условия добычи ухудшаются, затраты труда на единицу продукции растут; 3) эксплуатация дешевого труда африканцев становится более затруднительной, а кризис расистского режима в ЮАР вносит неопределенность в перспективы золотодобывающей промышленности; 4) сферы промышленного применения золота расширяются; 5) спрос на золото в ювелирных изделиях высок и не имеет никакой тенденции к снижению; 6) инфляция и неустойчивость экономической и политической ситуации в странах капитализма являются постоянным фактором тезаврационного спроса; 7) почти все страны сохраняют свои государственные запасы и, по-видимому, не намерены расставаться с ними, а некоторые даже стремятся нарастить резервы.

Более или менее «видимые» запасы и накопления золота в капиталистическом мире оцениваются ныне в 85—90 тысяч тонн. Наибольшая часть этого золота находится в централизованных запасах, на конец 1978 года — около 36 тысяч тонн. Из этой величины на долю США приходилось 8,5 тысячи тонн, или менее 25 процентов. Между тем было время (в годы после второй мировой войны), когда в США скопилось около 70 процентов запасов золота капиталистического мира. Крупные накопления имеют ФРГ (3,7 тысячи тонн), Франция (3,2 тысячи тонн), Италия и Швейцария (по 2,6 тысячи тонн), некоторые другие промышленно развитые страны. Около 3,7 тысячи тонн металла еще находится в руках Международного валютного фонда, но его запас уменьшается и, как предполагается, через 10—15 лет будет ликвидирован. Очень немногие из числа развивающихся стран имеют сколько-нибудь заметные золотые запасы.

Физически около 60 процентов всего централизованного запаса металла находится на территории США. Это исторически связано с тем, что накануне и во время второй мировой войны США были самым безопасным местом для хранения чужого золота, которому угрожал захват со стороны Германии и Японии. И поныне золотые запасы многих стран и Международного валютного фонда хранятся в США. Самая богатая в мире «камера хранения» находится в Манхэттене: это построенные на глубине 30 метров подвалы Федерального резервного банка Нью-Йорка. По сведениям 1972 года, там было около 13 тысяч тонн металла; едва ли это количество существенно изменилось с тех пор. Значительную часть своего собственного золота США держат в Форт-Ноксе — специально построенном в 30-х годах хранилище в штате Кентукки. В 1974 году, когда по требованию конгрессменов казначейство допустило туда группу «ревизоров» из конгресса и журналистов, там находилось 4,5 тысячи тонн в виде 367,5 тысячи стандартных слитков весом около 12,5 килограмма каждый и пробой не ниже 995. По-видимому, третье по размерам хранилище золота находится в подвалах национального Банка Франции в Париже. В отличие от многих других стран Франция хранит свой запас драгоценного металла на собственной территории и вообще относится к нему особенно ревниво. Он был накоплен почти целиком за годы президентства де Голля (1958—1969 годы) и поныне рассматривается как фактор экономической и политической независимости страны, способности ее проводить самостоятельный курс.

Количество золота, находящегося в частных тезаврационных накоплениях во всем капиталистическом мире, оценивается (весьма грубо) в 26—27 тысяч тонн. Полагают, что в двух странах — Франции и Индии — у населения имеется по 5—6 тысяч тонн. В обеих странах накопление золота — вековая традиция. На протяжении многих десятилетий поток золота идет в эти страны (после второй мировой войны— контрабандой), и за него приходится расплачиваться экспортными товарами и услугами. Для Индии это особенно тяжелое бремя. Чтобы экономически подорвать контрабанду и спекуляцию, правительство этой страны даже решило в 1978 году продать на внутреннем рынке несколько десятков тонн металла из государственных запасов. По последним сведениям, ежегодно в Индию ввозится контрабандой до 60 тонн золота.

Во Франции привычка держать часть сбережений в золоте особенно укоренилась среди мелкой и средней буржуазии, зажиточного крестьянства, рабочей аристократии. Еще до первой мировой войны Франция была классической страной рантье, но их денежные капиталы были почти целиком ликвидированы несколькими мощными волнами инфляции. Это еще более усилило тягу указанных социальных слоев к золоту. Французы обычно хранят золото в монетах и сравнительно небольших слитках. Для состоятельных покупателей фирмы специально производят килограммовые слитки высокопробного золота, получившие ласковое прозвище savonette (мыльце), так как по форме и размеру они похожи на бруски туалетного мыла. Цена такого «мыльца» равна примерно двухлетней зарплате высококвалифицированного рабочего.

В англосаксонских странах тезаврация золота до недавнего времени не была столь популярна. Впрочем, по имеющимся оценкам, американские богачи ко време-

ни отмены ограничительного законодательства «незаконно» накопили за границей (главным образом в сейфах швейцарских банков) около 4500 тонн золота. С 1975 года в США хлынул поток легального золота. ЮАР выбросила на этот свежий рынок миллионы новеньких монет — крюгеррандов, которые чеканятся специально для тезавраторов и удобны тем, что каждый кругляш содержит ровно одну унцию чистого металла.

Наконец, 20—25 тысяч тонн металла, по самым приблизительным оценкам специалистов, имеет форму ювелирных изделий, деталей разной аппаратуры, зубных протезов и т. п. Более половины всего промышленного (помимо ювелирного) потребления золота в капиталистическом мире приходится в последние годы на две страны — США и Японию. По использованию металла в зубоврачебном деле чемпионом (в расчете «на челюсть населения») является Швейцария.

В последние десятилетия и годы в судьбах и экономической роли золота произошли важные изменения, сократились его денежные функции. Благородный металл находится, возможно, на каком-то переломе своей тысячелетней истории. Но в широком, общеэкономическом плане роль золота в мире капитализма никоим образом не уменьшается, хотя его функции видоизменяются.

ЛИТЕРАТУРА

Фосс Г. В. **Золото. Типы месторождений, история добычи, сырьевые базы.** М. Госгеолтехиздат, 1963.

Петровская Н. В. **Самородное золото.** Общая характеристика, типоморфизм, вопросы генезиса. М. «Наука», 1973.

Рожков И. С., Моров А. П. **Золото.** Якутск, 1963.

Максимов М. М. **Очерк о золоте.** М., «Недра», 1977.

Андрес Э. **Основы теории денег социалистического общества.** М. «Мысль», 1975.

Михалевский Ф. И. **Золото в системе капитализма после второй мировой войны.** Изд-во АН СССР, 1952.

Кацнеленбаум З. С. **Южноафриканское золото и обострение англо-американских противоречий.** М., Госфиниздат, 1954.

Борисов С. М. **Золото в экономике современного капитализма.** М., «Финансы», 1968.

Аникин А. В. **Валютный кризис на Западе.** М., «Наука», 1975.

Матюхин Г. Г. **Проблемы кредитных денег при капитализме.** М. «Наука», 1977.

СЛЕД В ОКЕАНЕ

Тайфун зарождается внезапно и на большой скорости проносится над океанскими водами. Только ли на поверхность океана воздействует мощный ураган? Теоретические расчеты и измерения, проведенные после прохождения тайфуна, показали, что он оставляет следы и в толще океанской воды — вплоть до глубины 400—600 метров.

С прохождением тайфуна связано необычное распределение температуры воды в океане: вдоль пути следования урагана она понижается, а по бокам от такого следа располагаются полосы более теплой воды. Зависит это от нескольких взаимосвязанных процессов. Там, где проходит тайфун, вода усиленно испаряется с поверхности океана и охлаждается. Кроме того, ветер и волны, поднятые тайфуном, перемешивают более глубокие и холодные воды с поверхностными.

До недавнего времени оставалось неясным, как долго держится след тайфуна в океане, какова длительность температурных нарушений в структуре океанской воды.

Вести измерения в океане непосредственно в момент урагана достаточно трудно: возможно, поэтому до сих пор не было надежной информации о скорости процессов сглаживания температурных следов урагана. В 27-м рейсе научно-исследовательского судна «Академик Курчатов» возникли благоприятные условия для проведения таких измерений. (В этот год путь тропического урагана Элла случайно совпал с полигоном, где велись гидрофизические измерения по совместной советско-американской программе ПОЛИМОДЕ.) Со скоростью 13—15 узлов тайфун Элла налетел на полигон автоматических буйковых станций. Поперечные размеры урагана не превышали 110 км (иногда бывают ураганы поперечником в 600 км), скорость ветра достигала 45 м/сек. Измеренная до прохождения тайфуна Элла температура воды различных слоев служила фоном. Тайфун оставил за собой след — полосу воды с температурой на 2 градуса ниже фоновой. Справа и слева от этого сравнительно узкого следа располагались слои воды с температурой на 2,5—3,5 градуса выше, чем в центральной зоне следа. Вторично температурные измерения были проведены через 20 суток после прохождения урагана. Характер распределения температуры воды к этому моменту практически не изменился: еще продолжала подниматься к поверхности океана холодная вода, хотя скорость этого процесса уменьшилась во много раз.

Ураган Элла был примерно в десять раз менее мощный, чем типичные вихри такого рода, и тем не менее даже спустя двадцать дней процесс сглаживания его следов в океане практически еще не начался.

К. ФЕДОРОВ. О медленной релаксации термического следа урагана в океане. «Доклады АН СССР, океанология», том 245, № 4, 1979.

МОДУЛОР ДРЕВНЕРУССКИХ ЗОДЧИХ

А. ПИЛЕЦКИЙ.

Произведения древнерусской архитектуры глубоко впечатляют своим художественным совершенством. Пытаясь понять, как оно достигалось, мы тотчас сталкиваемся с загадкой: сложнейшие здания возводились... без чертежей. Как же удавалось с поразительной точностью соразмерить тысячи деталей, слагающих тот или иной архитектурный шедевр?

Обратимся к храму Василия Блаженного на Красной площади в Москве. Попробуем определить объем работы над его проектом в условиях современного архитектурного проектирования. Подобная работа под силу мастерской, состоящей из многих десятков архитекторов, конструкторов, техников, чертежников; она потребовала бы долгих месяцев кропотливого труда — это и поиск форм во всех проекциях, и прорисовка в натуральную величину всех сложных криволинейных профилей, и подсчет десятков тысяч различных размеров...

Трудно понять, как древнерусский зодчий мог выполнить всю эту работу без единого листа чертежей, чтобы затем выдать конкретные задания всем строителям, каменщикам, камнерезчикам, металлистам, керамистам!

А между тем в итоге тысячи, десятки тысяч порознь изготовленных частей и элементов легли на свои места и превратились в неповторимое чудо архитектуры, притом в сроки, вполне сопоставимые с современными (строительство собора заняло около пяти лет).

Успех строителей прославленного собора можно объяснить их гениальностью. Но были ведь и другие зодчие, менее одаренные; они также возводили здания неплохих форм и пропорций, столь же грандиозные по масштабу и также без чертежей.

Существует представление, что здание могло расчерчиваться на земле; его изображение (главным образом план) могло выполняться в натуральную величину; совмещенно с планом могли прорабатываться также его разрезы и фасады. Однако это предположение не выдерживает критики: ведь с началом строительных работ при рытье траншей рисунки на земле пропадают. Кроме того, один чертеж, каков бы масштаб его ни был, дает лишь несколько десятков размеров, а нужны тысячи.

Каким же секретом владели зодчие Древней Руси? Благодаря чему им удавалось соразмерять и взаимоувязывать многочисленные детали сложнейших зданий? Попытаемся разгадать этот секрет.

При исследовании древнерусских сооружений выясняется, что, несмотря на чрезвычайное разнообразие и неповторимость форм, в них много одинаковых размеров. Совпадающие размеры встречаются в самых различных зданиях и объектах вне зависимости от их назначения и времени постройки.

Например, стены Коломенского кремля на разных участках имели толщину 3,72 метра, 4,61 метра, 4,88 метра. К. Растрелли в монументе Петру I перед Инженерным замком в Ленинграде придал конной статуе высоту 4,61 метра; высота фигуры всадника в рост — 3,73 метра. В Дмитровском соборе во Владимире ширина подкупольного прямоугольника равна 4,88 метра. Размеры митрополичьей спальни в Крутицком дворце — 4,61 на 4,61 метра.

Длина Крестовоздвиженского собора на Кий-Острове равна 22,37 метра. Высота шатра Воскресенского собора Ново-Иерусалимского монастыря — 22,37 метра. Суммарная длина помещений митрополичьих покоев в Крутицах равна 22,37 метра. Как видим, в весьма и весьма различных произведениях русской архитектуры главные размеры действительно часто совпадают.

Оказалось, что употреблявшиеся размеры в целом слагали единую стройную систему величин с удивительными математическими закономерностями.

Наиболее наглядно эта система может быть представлена в виде числового треугольника:

48							
24	**40**						
12	**20**	**32**	**52**				
6	**10**	**16**	**26**	**42**			
3	**5**	**8**	**13**	**21**	**34**	**55**	
$1\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	**4**	$6\frac{1}{2}$	$10\frac{1}{2}$	**17**	$27\frac{1}{2}$	$44\frac{1}{2}$
$\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{4}$	**2**	$3\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{4}$	$8\frac{1}{2}$	$13\frac{3}{4}$	$22\frac{1}{4}$

Как нетрудно заметить, по вертикальным направлениям величины удваиваются; по горизонтальным же находятся в более оригинальной зависимости; взяв из того или иного горизонтального ряда два соседних числа и сложив их, мы всякий раз получим следующий за ними член. (Таким приемом нижнюю строчку можно продолжить числами 36 и $58\frac{1}{4}$.)

Рассмотрим внимательнее средний ряд:

3 5 8 13 21 34 55
[8 = 3 + 5; 13 = 5 + 8; 21 = 8 + 13 и т. д.].

Этот числовой ряд носит имя знаменитого итальянского математика Леонардо Пизанского (Фибоначчи), жившего в XIII ве-

ке. Отношение двух соседних членов ряда по мере их возрастания приближается к величине золотого сечения (0,618...).

3 : 5 = 0,6; 8 : 13 = 0,615; 21 : 34 = 0,617...

Пропорции и отношения, построенные на золотом сечении, встречаются в живой природе. Благодаря высоким эстетическим качествам они издавна используются архитекторами.

Для ряда Фибоначчи характерно еще одно свойство — многовариантная слагаемость различных его членов:

3 + 5 + 13 = 21
3 + 5 + 13 + 34 = 55
3 + 5 + 5 = 13;
3 + 5 + 5 + 8 = 21 и т. д.

Мы взяли лишь один ряд нашей схемы. Подобной соразмерности подчинены и числа из различных рядов:

3 + 5 + 13 + 21 = 42;
3 + 5 + 42 = 55
10 + 13 + 32 = 55 и т.д.

Благодаря такой взаимной соразмерности величин из них можно получать многообразные комбинации, находить на их основе многовариантные компоновочные решения.

Видимо, именно поэтому живая природа в своих построениях и компоновках часто прибегает к отношениям типа золотого сечения. Тем же можно объяснить и их популярность среди архитекторов: ведь соразмерность частей и целого — необходимое условие шедевра.

Исходя из ряда Фибоначчи и пропорций человеческого тела, построил свою знаменитую систему пропорций — так называемый «модулор» — выдающийся французский архитектор Ле Корбюзье. Замечательный советский зодчий И. В. Жолтовский, исследуя лучшие произведения античности и Ренессанса, рассчитал и применял в современной архитектуре свою систему пропорций — так называемые «функции Жолтовского» (см. рисунок).

Находки современных мастеров нетрудно отыскать в нашем числовом треугольнике, построенном в итоге исследований древнерусской архитектуры: $27\frac{1}{2} : 52 = 0{,}528$ (это число определяет одну из функций Жолтовского); $26 : 55 \approx 17 : 36 \approx 0{,}472$ (снова функция Жолтовского и в то же время одна из пропорций модулора).

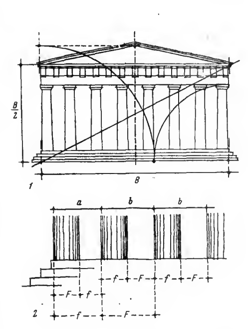
Покажем теперь подробнее, как был получен наш числовой треугольник. На следующей странице приведены длины древнерусских саженей (цифры взяты из трудов исследователей древнерусской метрологии и архитектуры). Выразим их размеры в вершках (1 вершок = 4,45 см), округляя до $\frac{1}{4}$ вершка:

49 — $39\frac{1}{2}$ — 32 — 52 — 42 — 34 — 55 — $44\frac{1}{2}$ — 36 — $58\frac{1}{4}$

Эти величины с высокой точностью повторяют числа, стоящие по верхнему краю

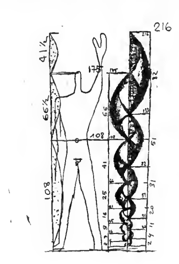


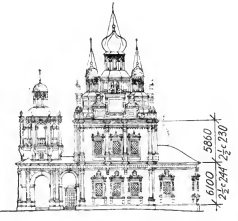
Отрезок считается разделенным в пропорции золотого сечения, если меньшая часть относится к большей так же, как большая ко всему отрезку. Это отношение приближенно равно 0,618...



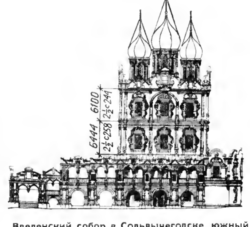
Парфенон — один из тех памятников архитектуры, анализируя которые И. В. Жолтовский вывел пропорции, носящие ныне наименование «функций Жолтовского». Отношение диаметра колонн Парфенона к интерколумнию равно отношению двух таких функций — 0,472 : 0,528.

Рисунок Ле Корбюзье иллюстрирует предложенную им систему пропорций — так называемый «модулор». Величины, проставленные Ле Корбюзье, в частности, дают отношение золотого сечения (108 : 175 = 0,62) и одну из функций Жолтовского (51 : 108=0,472).





Смоленская церковь в Гордеевке, южный фасад.



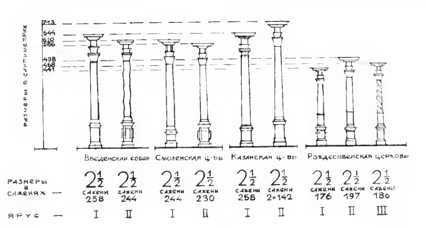
Введенский собор в Сольвычегодске, южный фасад.

ДРЕВНЕРУССКИЕ САЖЕНИ

названия саженей	длина (см)
казенная	217,6
народная	176
малая	142,4
греческая	230,4
церковная	186,4
простая	150,8
великая	244
царская	197,4
	159,7
	258,4

приведенного в начале числового треугольника (небольшие отклонения заметны лишь в двух первых членах). Все остальные величины треугольника получены последовательным делением пополам каждой сажени — как это и делалось в традиционной русской метрологии. «Одним из существенных отличий русской народной метрологии от древнегреческой, римской или византийской и западноевропейской,— писал академик Б. А. Рыбаков,— является принцип постепенного деления на два... «Полусажень», «локоть», представляющий четвертую часть сажени, «четверть» или «четь», под которыми мы должны понимать четвертую часть полусажени, «пядь» — вот доли основной меры, сажени».

Следует упомянуть, что Б. А. Рыбаков впервые представил древнерусские меры как единую систему. (Правда, его модель системы мер несколько отличается от рассмотренной нами и, видимо, характерна для более ранних этапов истории.) Он же обратил внимание на характерное применение в одном сооружении нескольких видов саженей с соподчиненными им единицами. Вначале это казалось не совсем понятным. Но, как мы видим теперь, только



Сопоставление размеров белокаменного ордерного декора в группе Строгановских церквей XVII века.

в этом случае обеспечиваются необходимые пропорции и многовариантные комбинационные построения.

Покажем один из приемов пропорционирования на группе зданий, относящихся к рубежу XVII—XVIII веков. Этот период в русской архитектуре отличается виртуозностью белокаменной резьбы и мастерством ее сочетания с красной кирпичной кладкой. При строительстве зданий требовалось постоянное соотнесение работы многих ремесленников — и особенно каменщиков и белокаменщиков.

Мы исследуем группу строгановских церквей, в частности размеры их белокаменного декора. Перед нами предстает весьма богатая картина использования почти полной гаммы древнерусских саженей с образованием характерных для древнерусской архитектуры пропорций.

Наиболее известной среди строгановских построек является Рождественская церковь в г. Горьком. Она эффектно расположена и изящно вписана в панораму города, согласуясь с видом на волжские просторы. На фасаде у нее три яруса белокаменного декора. Высота первого яруса 441 см, второго — 498 см, третьего — 468 см (размеры по публикации И. О. Брайцевой). В пересчете на древнерусские меры это составляет:

I ярус — $2^1/_2$ сажени народных по 176 см;
II ярус — $2^1/_2$ сажени царских по 197,4 см;
III ярус — $2^1/_2$ сажени церковных по 186,4 см.

Везде две с половиной сажени, но разных видов. Их последовательность идет по направлению снизу вверх: народные — царские — церковные. Эта иерархия применяемых величин, видимо, отвечала тогдашнему образу мышления, но кроме того являлась и ключом к архитектурным пропорциям.

Смоленская церковь в Гордеевке имеет два яруса, и в пересчете на древнерусские меры перед нами открывается такая система:

I ярус — $2^1/_2$ сажени великих по 244 см;
II ярус — $2^1/_2$ сажени греческих по 230,4 см.

Вновь по две с половиной сажени, но уже других видов. Введенский собор в Сольвычегодске также имеет два яруса ордерного декора, и в нем оказывается:

I ярус — 644 см = $2^1/_2$ сажени по 258,4 см;
II ярус — 610 см = $2^1/_2$ сажени великих по 244 см.

Опять два с половиной! Причем второй ярус такой же и в тех же саженях, что в предыдущей церкви, а вот первый ярус — в саженях, название которой мы не знаем. В трудах исследователей древнерусской метрологии она не упомянута, но в нашей схеме присутствовала. Она была вычислена, подобно неизвестной планете, а затем обнаружена во многих памятниках. В нашем примере мы вторично встречаемся с ней в Казанской церкви в Устюжне:

I ярус — 640 см = $2^1/_2$ сажени по 258,4 см;
II ярус — 713 см = $2^1/_2$ сажени по $2 \times 142,4$ см.

(Здесь второй ярус — в удвоенных малых саженях, которые иногда в удвоенном виде именовались «городовыми».)

Любопытно также: в трех из этих церквей (исключая Казанскую) отношение ярусов дает удвоенную функцию Жолтовского ($2 \times 0,472$).

Так, оперируя разными видами саженей в простой системе счета, древнерусские зодчие и мастера получали далеко не простые в математической интерпретации, эстетически совершенные архитектурные пропорции и добивались желаемой выразительности при весьма ограниченном количестве размеров.

В настоящее время наши знания о старинных методах пропорционирования зданий позволяют решать многие практические задачи, возникающие при реставрации — например, воспроизводить размеры бесследно утраченных частей памятника архитектуры на основе анализа размеров сохранившейся части.

НЕМНОГО ЭТИМОЛОГИИ

Кандидат педагогических наук О. ВИШНЯКОВА.

БУЛЬДОЗЕР

Слово **бульдозер** прочно вошло в состав современного русского языка. Любопытно, что оно теперь используется и в переносном смысле: «**Бульдозером** по здравому смыслу»; от него имеются образования: **микробульдозер**, **бульдозерный** и др.

Как известно, бульдозером называют машину типа гусеничного трактора с навесной широкой лопатообразной лопастью (отвалом) впереди, рабочим органом, служащим для толкания, разравнивания и передвижения на небольшое расстояние земли, осколков, мусора и т. д.

Однако почему эта машина так называется?

Первоначальное слово bulldozer появилось в XIX веке в языке американцев. Его значение совпадает со смыслом русского выражения «сильный, как бык». Это сложное слово состояло из трех частей: bull (бык) + doz (доза) + er (суффикс, определяющий лицо; сравни: teacher (учитель), miller (мельник) и т. д.). Таким образом, этим словом называли человека с «бычьей дозой» силы.

Позже, в XX веке, словом **бульдозер** стали называть мощную машину, способную, как разъяренный бык, сдвинуть с места что-

то особенно трудно поддающееся такому сдвигу, перемещению на другое место.

С этим значением слово **бульдозер** и вошло в наш русский язык.

СОЛЯРКА

На первый взгляд почти невозможно себе представить, что в словах **солнце** — наше земное светило и **солярка** — продукт перегонки нефти один и тот же исток: латинское слово sol — сóлнце.

Солярка — собственно-русское новообразование середины XX века. Прочно войдя в разговорную речь, оно теперь встречается и в печати.

Какие же доводы подтверждают родство слова **солярка** со словом **солнце!**

Слово **солярка** возникло на базе терминологического словосочетания **соляровое масло,** которое сформировалось в начале второй половины XIX века, когда из скважины была добыта нефть, и сразу же ей было найдено применение в качестве материала для получения осветительных масел. Однако еще во времена Александра Македонского (356—323 гг. до н. э.) нефть была известна людям, и они ею пользовались в качестве осветительного масла. Слово **соляровый** образовано от латинского solaris — солнечный, или огненный, и выражение **соляровое масло** буквально означает «масло для огня, для освещения». Сравните, пожалуйста, русские выражения «вздуть огня» и «зажечь свет». Следовательно, слово **соляровый** значило — светильный. А солнце и есть светило, и, таким образом, слова **солнце** и **солярка** близки не только в логическом отношении, но и в этимологическом.

Сначала словосочетание **соляровое масло** встречалось исключительно в узкотехнических текстах, но уже в 40-х годах XX века стало появляться в других, породило в разговорной речи слово **солярка** благодаря усечению целого выражения и замене его одним словом с суффиксом **ка** по типу: Хорошевка (вместо Хорошевское шоссе), Третьяковка (вместо Третьяковская галерея) и т. п.

БРИДЖ

Любопытно название этой карточной игры, основанной на строгих математических и логических расчетах. Мы уже писали о нем однажды в журнале («Наука и жизнь» № 3, 1969 г.), но существуют и другие объяснения этого слова.

По звучанию оно очень близко английскому слову bridge — мост. Однако эта игра еще называется и **русский вист.** «Эта игра, безусловно, российского происхождения» — утверждают английские исследователи. **Бридж** является вариантом виста. Появилась игра **бридж** во второй половине XIX века.

Игра, описанная под любопытным названием «Biritch, or Russian Whist», была перенесена в конце прошлого столетия из России в русскую колонию в Константинополе, а оттуда очень скоро проникла в Египет, Париж, Англию, Нью-Йорк.

По данным Британской энциклопедии, **бридж** с 1897 года по 1904 год был наиболее популярной карточной игрой. Первоначально в странах английского языка эту игру называли **«бирич»** (biritch). Непонятное англичанам слово biritch было очень близким по звучанию к bridge и благодаря народной этимологии (по типу наших слов спинжак — пиджак, пылемет — пулемет и т. п.) скоро перешло к brytch, а затем в bridge — **бридж.**

Но что же это за таинственное слово «бирич»? Просматривая русские словари, можно найти в них вышедшее теперь из широкого употребления слово **бирич.** Оно значило глашатай, вестник, объявитель. Отсюда и разгадка тайны слова **бридж** — продукта народной этимологии английского языка. Она восходит к устаревшему русскому слову бирич — объявитель, или, как бы теперь мы сказали,— ведущий.

С ГАКОМ

Фразеологизм **с гаком** — просторечный, разговорно-бытового характера. Как правило, он имеет иронический оттенок. Какова же его история?

Появление этого русского фразеологизма, очевидно, связано с тем, что в Остзейских губерниях и в Балтийском крае мера земли (она называлась немецким словом **Hakel**) была неодинаковой по величине, так как зависела от качества почвы. «Рижский гакъ,— пишет В. Даль,— почти вчетверо больше Эзельского, прочие между ними». Однако это была вполне официальная мера земли: «Отвесть имъ (крестьянам) места близъ Ревеля для рубки и возки оных лъесовъ къ Ревелю; и се все распорядить здесь по гакамъ»,— читаем мы в Полном Собрании Законов.

Первоначальное значение выражения **с гаком** было — с расстоянием, равным гаку, затем — с неопределенным расстоянием, а позже — с лишком, с лишним, но не поддающимся точному измерению вообще..

По давно установившейся традиции меры измерения всегда записываются вслед за числом: пять километров, три дня, 13 литров и т. д. Если же такая запись предшествует указанию количества, мы понимаем, что речь идет о неточном сообщении: года два, литров восемь, дней десять и т. п. Точно так же и при употреблении фразеологизма **с гаком,** который может быть использован только при указании приблизительного измерения веса, расстояния, времени, объема или при несерьезном, насмешливом обозначении какого-то количества. Число здесь обычно пишется перед единицей измерения, каковой, теперь уже условно, можно назвать «гак». Можно встретить выражения: ждать два часа с гаком; ехать километров пятьдесят с гаком; лет сорок с гаком и т. п.

При точном указании количества употребление фразеологизма **с гаком** исключается.

НОВЫЕ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЕ ФИЛЬМЫ

ИЗОБРЕТЕНО В СССР

Авторы сценария В. Исаенко, И. Максимов.

Режиссер В. Исаенко.

Оператор В. Вержбицкий.

Производство студии «Киевнаучфильм», 1978 год, 2 части, цветной.

На экране — большой аквариум, а в нем три арбуза. Один из них медленно планирует на дно, два других держатся на поверхности. Это не шутка, это вполне серьезный эпизод фильма, иллюстрирующий изобретение, на которое выдано авторское свидетельство № 456604. Дело в том, что удельный вес спелого арбуза меньше, чем у зеленого. И это естественно, ибо масса у спелого арбуза более пористая, рыхлая, больше наполнена воздухом. Это понимают миллионы людей, но среди этих миллионов нашелся лишь один, который сделал эту разницу удельного веса «индикатором спелости» арбуза. Сделал изобретение.

Изобретатель... Как пишут теоретики изобретательского дела, «специалист, обладающий особым методом мышления». Но что это за метод мышления и в чем его особенность? Ответ именно на этот вопрос и является основным содержанием фильма «Изобретено в СССР». Построен он как некое исследование тех путей, по которым развивается изобретательская мысль, тех принципов, на которых зиждется оригинальность технического мышления.

Картина начинается со сценки в детском саду. Ребятишки на прогулке побросали красивые, но такие знакомые игрушки ради того, чтобы покопаться в ненужном старье: здесь и коробка от телевизора, и старая телефонная трубка, какие-то палочки, крючки, остатки автомобильного мотора, множество металлических деталей. И надо видеть, с каким любопытством четырех- пятилетние люди возятся со всем этим, какое неожиданное применение находят они какому-нибудь сломанному трансформатору или негодной железной решетке...

Изобретательское мышление сродни детскому. Тот же пристальный интерес к неизвестному, та же свежесть восприятия, раскованность представлений, свобода от штампа. Человек, обладающий изобретательской жилкой, легко отбрасывает устоявшиеся понятия, быстро находит неожиданные аналогии и связи, комбинирует их, ничуть не смущаясь тем, что до него «так никто не делал».

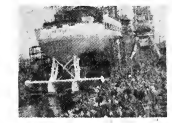
Дальше авторы рассказывают о трех принципах — «трех китах изобретательства», которые лежат в основе подавляющего большинства изобретений. Это принцип переноса идеи, принцип далеких ассоциаций и принцип переворота идеи. Последний еще называют «с ног на голову» или «все наоборот». Деление это, конечно, весьма условно и отнюдь не охватывает всего богатства изобретательского творчества. Пути, намеченные тремя принципами, разумеется, переплетаются, объединяются между собою, взаимно обогащаясь.

В чем суть принципа «перенос идеи»? В том, чтобы использовать уже известное там, где это никогда не применялось.

Именно по этому принципу разработан способ спуска со стапелей крупнотоннажных судов. Изобретатели снабдили судно подводными крыльями, теми, что поднимают над водою «Ракеты» и «Метеоры». Крылья предохраняют корпус спус-











каемого корабля от удара о воду и возможных повреждений. Всего пятнадцать секунд нужно для спуска со стапелей плавбазы, снабженной подводными крыльями,— целого плавучего города.

Или вот другой пример. Мощные тракторы с прицепными культиваторами работают вполсилы, потому что на полной скорости культиватор разрушает плодородный слой почвы. Решение задачи изобретатель Юрий Полоус увидел в небе — в очертаниях корпуса сверхскоростных самолетов. Изобретатель изменил форму движущихся в земле деталей культиватора, и тракторы заработали на полную мощность. В конечном счете это дало огромную экономию — рубль с гектара.

Иной раз решение какой-либо технической проблемы лежит вообще за пределами техники, и тогда вступает в силу «принцип далеких ассоциаций».

Типовое строительство — дома-близнецы, унылые шеренги одинаковых зданий. Сделать их разными, непохожими друг на друга — важная задача. Но как?

Изобретатели из Ташкента Шепелевский и Мишин придумали набор матриц, по которым изготавливают отделочные плитки. Матриц всего тридцать — каждая из них представляет собою какой-либо элемент рисунка. И комбинируя эти матрицы, можно создавать огромное многообразие декоративных панелей. Идея «складывающихся узоров» ассоциируется с детскими игрушками, где из нескольких типовых элементов складываются самые разнообразные мозаичные картины.

А вот изобретение, которое вполне могло начинаться с наивного детского вопроса: «Куда земля девается, когда палка втыкается?» Недолго, видимо, нужно думать, чтобы найти ответ— земля уплотняется. И именно такое уплотнение легло в основу механизма, прозванного «кротом». «Крот» подготавливает скважины на слабых и болотистых грунтах, там, где никакой другой метод не годится: скважины либо сразу разрушаются, либо мгновенно затопляются. А при проходке «кротом» за счет уплотнения грунта они держатся несколько часов, и этого достаточно, чтобы установить сваи фундамента. В Полтаве, например, с помощью «крота» построен на болотистом грунте стадион «Колос».

Буквальным воплощением третьего принципа изобретательства —«все наоборот» — стала подземная ракета, творение отца и сына Цифировых. Ракеты во все века устремлялись ввысь, в небо, а эта, используя все ту же реактивную тягу, движется в толще земли. Ряд последовательных взрывов, растянутых во времени, толкает ракету, она практически мгновенно делает скважины, тоннели, то есть то, что обычно требует большого времени, огромных трудовых затрат.

Итак, три принципа, «три кита изобретательства». Однако авторы фильма тут же уточняют: изобретательство — процесс многогранный, сугубо индивидуальный, и распределить его по полочкам либо уложить в прокрустово ложе какой-либо системы просто невозможно. Да и не нужно. Фильм «Изобретено в СССР» представляет собою попытку рассказать о самых разных путях, которые приводят человека к неординарным техническим решениям. И о том, как важны нетривиальность мышления, умение пренебречь привычным, рвануться за рамки стереотипа и взглянуть на предмет с «детской непредвзятостью».

НА ЭКРАНЕ—КИНОЖУРНАЛЫ

ДОЗИМЕТРЫ В ТАБЛЕТКАХ

Ученые Рижского медицинского института и Института физики АН Латвийской ССР создали универсальный дозиметр «ТЕЛДЕ» — термолюминесцентный дозиметрический комплект. Детектором излучений здесь служит таблетка фтористого лития. Таблетка очень мала, и ее легко поместить в кольцо, в значок, в браслет, проще говоря, всегда удобно иметь при себе.







Таблетки фтористого лития запечатывают в полиэтилен и в таком виде используют в медицинской практике при рентгеновском и радиоизотопном обследовании.

Чтобы выяснить дозу облучения, полученную таблеткой, ее нагревают. При нагреве таблетка начинает светиться, силу свечения можно измерить и тем самым точно определить дозу облучения. Такая операция занимает всего одну-две минуты.

Кристаллы фтористого лития чувствительны к разным видам излучения, способны долго хранить информацию. Они регистрируют каждое лучевое воздействие и дают сведения об общей дозе за длительное время.

После того, как таблетки были уже однажды использованы, их обрабатывают в электрической печи, и они снова готовы к употреблению.

«Наука и техника» № 10, 1979 г.



ПЛАНИРУЕТСЯ КЛИМАТ

Когда планируется застройка жилого района, проектировщикам приходится решать множество различных задач. И нужно, в частности, так расположить дома, чтобы квартиры были хорошо освещены, и так учесть господствующие в этих местах ветры, чтобы улицы не превращались в аэродинамическую трубу.

Большую исследовательскую работу в этом направлении ведут в Институте строительной физики: там конструируют модели микрорайонов, подвергают их воздействию внешних сил, имитирующих метели и ураганы.

Движение ветров в улицах будущих кварталов исследуют в бассейне. Движение воды имитирует движение воздушного потока, его индикатором служит обычное конфетти. Вода несет крошечные бумажные лоскутки и как бы рисует на поверхности бассейна все завихрения, которые могут возникнуть. Исследователи, передвигая кубики, изображающие дома, находят наиболее удачный вариант планировки.

Однако сам этот индикатор — конфетти — затрудняет исследование во всей толще воды — поверхностные потоки из бумажных кружков не дают рассмотреть, что же делается у дна бассейна, у самой «земли». И здесь на помощь, как это часто теперь бывает, приходит лазер. Острый световой луч высвечивает срезы потока, слой за слоем. Каждый срез фотографируют, а затем, сопоставляя фотографии, получают объемный портрет потока, на котором можно проследить движение «ветра» в любой точке микрорайона.

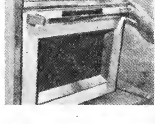
«Строительство и архитектура» № 5, 1979 г.



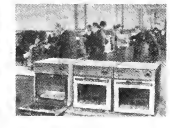












МАГНЕТРОН НА КУХНЕ

«Страуме» — электронная печка, ее назначение — готовить пищу. Источником энергии в ней служит магнетрон, генератор сверхвысокочастотных электромагнитных волн. Волны эти заставляют усиленно вибрировать молекулы воды в пище. Вибрация порождает трение, а оно разогревает пищу. При этом сама печка остается абсолютно холодной. Не нагревается и посуда, в которой пищу ставят в духовку. Нужно только, чтобы посуда была изготовлена из диэлектрика — фаянса, стекла или даже из бумаги.

Приготовление блюд на печке «Страуме» отнимает в пять-шесть раз меньше времени, чем на газовой плите. Кроме того, пища оказывается питательнее и вкуснее, потому что не успевают разрушиться витамины и испариться влага.

Печка «Страуме» проста и надежна в обращении. Ее включают в сеть, а затем, повернув ручку на нужное деление, устанавливают время работы магнетрона. О том, что пора вынимать из духовки готовое блюдо, возвещает звуковой сигнал.

«Наука и техника» № 10, 1979 г.



ПЕРВЫЕ НА РУСИ

«...А наречется сей часник часомерье»,— старательно вывел жирным полууставом неведомый нам монах-дописец и поставил точку. Так в древней русской летописи под 1404 годом впервые появилась запись о первых в Московской Руси башенных часах. С тех пор минуло без четверти шесть столетий.

Ныне наша промышленность полностью удовлетворяет спрос на высококачественные часы самых разных моделей. На всех континентах тикают приборы времени, выпущенные предприятиями всесоюзного производственного объединения «Союзчаспром» Министерства приборостроения, средств автоматизации и систем управления. Но в дореволюционной России часовой промышленности не существовало, хотя первые часы появились на Руси очень давно.

Слабая изученность архивных материалов пока не дает нам возможности точно установить годы, когда русские люди впервые стали изготовлять приборы для измерения времени. Но следует отметить, что еще в XI веке летописцы Великого Новгорода указывали в своих записях не только дни, но и часы наиболее значительных событий, свидетелями которых они были.

Относительно механических башенных часов с достоверностью можно сказать, что уже в XV веке на Руси, в частности в Москве и Новгороде, имелось значительное число мастеров, изготовляющих механические часы.

Об устройстве в Москве первых башенных часов сообщают летописи. В одной из них в соответствии с принятым в те времена летосчислением писец указывает: «В лето 6912 (1404 год)... князь Василий замыслил часник и постави его на своем дворе...» Смастерил часы ученый монах Лазарь Сербин. Этот инок пришел с гористого мыса Афон. Появление Лазаря при дворе московского великого князя объясняется тем, что на рубеже XV века греки, сербы, болгары, теснимые на Балканах турками, часто искали приюта в единоверной им Москве...

Часы, созданные Лазарем Сербином, были водружены умелыми московскими мастерами на одной из башенок белокаменного Кремля. Это были единственные тогда во всей Руси башенные часы. Да и само слово «часы» в смысле прибора для измерения времени в русских письменных источниках появилось впервые лишь в конце 1404 года. Для обозначения этого нового прибора в употреблении были и другие слова — «часник» и «часомерье», но они в языке не удержались. Второе из них возникло, по-видимому, как буквальный перевод греческого слова хронометр (хронос — время, метрео — измеряю).

Изображение первой московской часозвони (башни с боевыми часами) имеется в Лицевом своде. Глядя на цветную миниатюру, мы будто смотрим в своеобразное окно на исчезнувший мир Древней Руси.

На переднем плане рисунка — стены, башня и ворота Кремля. Посреди двора на троне сидит сам великий князь Василий Дмитриевич. Перед ним в монашеской одежде Лазарь Сербин, устроивший часы. Судя по жестам, князь и монах оживленно беседуют, причем Лазарь, наверное, рассказывает князю о часах, которые видны тут же на башенке, напоминающей древнерусские звонницы.

Рисунок дает нам некоторое представление и о самом приборе времени.

На циферблате часов по кругу расположены «указные слова» — церковнославянские буквы. Эти буквы имели в то время значение цифр. Применяемая нами сейчас система арабских цифр — сравнительно новая, Россия знает ее лишь около трех столетий. До 1702 года цифры обозначались буквами — А — 1, В — 2, Г — 3, Д — 4 и т. д.

Итак, перед нами голубой циферблат, центр которого орнаментирован пальметками, а по кругу обозначены цифры от 1 до 12. Стрелок на циферблате нет. Вероятно, вращался сам часовой круг, как это было в более поздних вариантах

● БИОГРАФИИ ВЕЩЕЙ

русских часов. Под циферблатом свешиваются три гири.

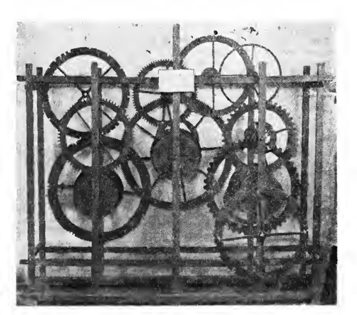
Современник, выражая свое восхищение, писал, что часы эти «...на всякий час ударяют молотом в колокол, размеряя и рассчитывая часы ночные и дневные, не бо человек ударяше но человековидно, самозвонно и самодвижно, странолепно (очень красиво. — Б. Р.) некако сотворено есть человеческой хитростью (изобретательностью.— Б. Р.) преизмечтанно и преухищрено».

Рассказ летописца о том, что часы ударяли (звонили) «человековидно», говорит о наличии при часах механической фигуры, которая служила звонарем. Подобные фигурки людей, ударяющих молотом в часовой колокол, были известны в башенных часах крупных западноевропейских городов XV века и назывались французским словом «жакемар». Но на миниатюре Лицевого свода мы видим иное приспособление для боя — это простой стержень с молотом, который острым своим концом направлен к колоколу.

Разницу в описании и изображении часов можно объяснить тем, что миниатюра создана не с натуры, а лет эдак 150 после установления «часника». Часы едва ли дошли до XVI века. По всей вероятности, часы художник изобразил такими, какие он мог видеть в свое время. Воскресенская же летопись добавляет, что часы Лазаря Сербина были «чюдно велики и с луной», то есть показывали фазы луны.

Восхищение новой диковинкой, какой до сих пор еще не знала Русь (да и мало кто знал тогда во всем мире), было столь велико, что летописцы буквально не находили слов, чтобы его выразить. Великий князь не поскупился на громадную по тому времени сумму и за установку часов уплатил «полуторараста рублев» — около тридцати фунтов серебра.

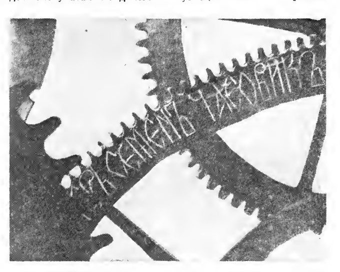
Часы Лазаря Сербина долгое время были единственными не только в Москве, но и на всей Руси.



Лишь десятилетия спустя башенные часы появились и в других городах земли русской.

Образцы некоторых из сохранившихся приборов времени прошлых веков находятся в часовой палате музея-заповедника Коломенское. Самые древние из дошедших до нас — это часы бывшего Соловецкого монастыря. Они изготовлены в 1539 году новгородским мастером Семеном Часовиком. Об этом свидетельствует надпись, идущая вокруг среднего большого колеса механизма: «Зделаны бысть сии часы на Соловки, а делал архиепископов мастер Семен Часовик». Здесь же указан и год изготовления. Интересно отметить, что все многочисленные детали кузнечной работы, на них хорошо видны следы ковки.

Исследование кузнечного дела показывает, что русские кузнецы уже к XII веку достигли довольно высокого мастерства. Тонкие кружевные кольчуги, великолепные шлемы, художественные украшения, острые клинки, кинжалы, даже пушки вырабатывали русские кузнецы. Они изготовляли и тщательно отделывали предметы быта — хитроумные замки, ключи, дверные ручки, скобы и даже шляпки гвоздей украшали узорами. Древние кузнецы были и первыми

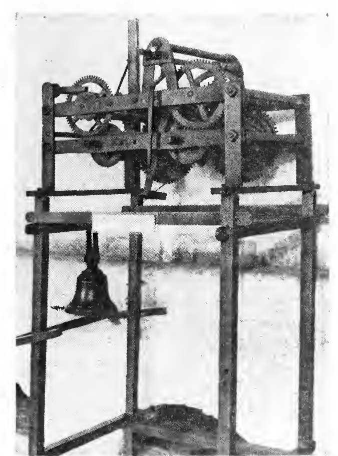


ювелирами. Изготовляемые ими часы были плодом чрезвычайно утомительной ручной работы и стоили до такой степени дорого, что их могли приобретать только государственные учреждения, богатые монастыри и кафедральные соборы.

Часовик, скорее всего, не фамилия мастера, а прозвище по профессии. Если это так, то можно полагать, что мастер изготовил не один часовой механизм, коль за ним закрепилось такое прозвище.

Система колес в этих часах приводилась в движение тяжестью многопудовых гирь. А как регулировался равномерный ход? Специалисты предполагают, что в соловецких часах не было привычного нам регулятора хода — маятника. Его роль выполнял «биляиец» — своеобразный балансир, похожий на коромысло, которым на Руси испокон веков переносили тяжести. На плечи «билянца», жестко насаженного на вертикальную ось, тоже вешали груз, и если часы спешили, то его сдвигали в одну сторону, если же отставали — в другую.

Рядом с соловецкими заняли место часы, которые находились когда-то на крепостной звоннице Пафнутьево-Боровского монастыря Калужской области. Они на сто лет моложе своих соседей по музею, но тоже выполнены вручную. Как свидетельствуют документы, изготовил эти часы мастер по фамилии Рязанцев. Механизм часов уже несколько сложнее, в качестве регулятора хода имеется маятник, есть колокола. Тщательная работа мастера свидетельствует, что он был хорошо знаком с законами механики, физики и методами обработки металла. Часы раза в три меньше соловецких, у них тоньше валы, чище шестерни. Конструкция механизма дает подтверждение, что мастер владел математическими познаниями, которые он применил при расчете и изготовлении специального счетного колеса, необходимого для подачи звукового сигнала и отбивания полных часов (фото вверху).



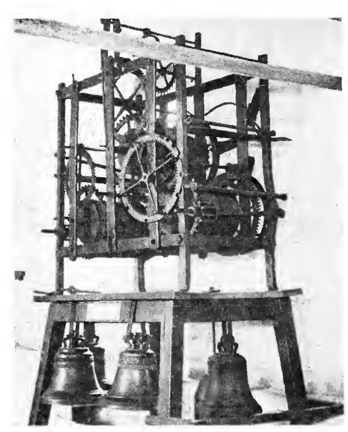
Здесь же можно видеть часовой механизм, который в XVIII веке находился над въездными воротами дворца (фото вверху на стр. 77).

Впервые башенные часы появились в Коломенском в 1673 году, когда деревянные ворота были заменены каменными с двумя проездами и часовой башней над ними. Часы изготовил мастер Оружейной палаты Петр Высоцкий, который жил в нищете и бесправии и писал царю в челобитной: «...а годового денежного и хлебного жалования не дают ничего и от того я, холоп твой, оскудел и одолжал великие долги».

Искусно были сделаны часы над воротами. Это были часы-куранты, обращенные циферблатом в сторону дворца. Голубой диск — «указной круг» имел буквенные обозначения и вращался под неподвижно укрепленной стрелкой. В шатровой восьмигранной башне над часами висело восемь «перечасных» колоколов, вызванивающих четверти, и один колокол боевой, по которому на исходе каждого часа ударял молот, укрепленный на специальном рычаге.

В конце XVIII века механизм часов Петра Высоцкого был заменен на новый, который имел большой синий циферблат с двойным диском. Меньший, внутренний диск вращался в течение лунного месяца и через специальную фигурную прорезь показывал фазы луны. На большом диске имелись римские золоченые цифры, мимо которых скользили ажурные копьевидные стрелки. Этот механизм действовал более ста лет, его также можно видеть в музее.

Интересен часовой механизм из Перервы. Это уже заводское производство. Часы изготовлены в 1863 году мастером Иваном Юриным. Это часы-куранты.



Всякому, наверное, известен принцип действия обыкновенной музыкальной шкатулки.

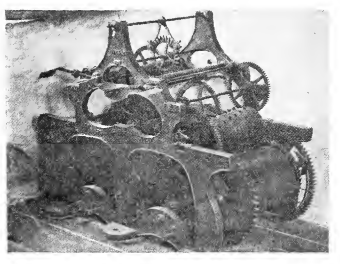
Музыкальный механизм шкатулки имеет так называемый программный цилиндр, на поверхности которого укреплены в нужном для данной мелодии порядке короткие штифты. При вращении цилиндра они задевают тонкие металлические пластинки, приводя их в звучание.

В часах Ивана Юрина тоже есть программный цилиндр, даже целых четыре. На поверхности цилиндров сделаны выступы. Задевая за них, приводы от колоколов оттягивали молоточки, которые в определенной последовательности ударяли по колоколам и вызванивали мелодию.

Мы рассказали о часовых механизмах XVI—XIX веков. Все эти часы являются экспонатами и, конечно, не работают. Но во время их осмотра над нами через каждые 15 минут раздавался перезвон колоколов, и по истечении полного часа отбивал удар за ударом большой колокол. Это исправно несли свою службу современные часы Коломенского. Современными их назвать можно лишь условно. Механизм часов изготовлен в конце прошлого века и стоял на третьем ярусе Сухаревой башни, которую в 1933 году в связи с реконструкцией Садового кольца снесли. Часы передали в Московский инженерно-физический институт, где они в течение нескольких лет служили на кафедре точной механики. Потом часы переехали в Московский машиностроительный институт, там они тоже исправно и долго несли свою службу. Наконец, изрядно поизносившийся механизм передали в музей Коломенское и поместили в Часовую палату. Здесь в качестве экспоната часы некоторое время стояли по соседству с уже знакомыми нам замечательными творениями русских мастеров. В 1964 году механизм был реставрирован и установлен над передними въездными воротами бывшей царской резиденции.

Часы, собранные в музее-заповеднике Коломенское, дороги нам не только как музейные редкости. Это вечный пример технического мастерства русских умельцев. Эти механизмы, каждый по-своему, говорят нам о минувшей жизни народа.

Снова, как и встарь, каждые четверть часа колокола отбивают московское время. Снова разносится над окрестностями перезвон возрожденных курантов. Бьют часы. Коломенское встречает гостей.



Б. РАДЧЕНКО

МОЛЕКУЛА СИНТЕЗИРУЕТ МОЛЕКУЛУ

Кандидат химических наук Г. ШУЛЬПИН.

Очень многие химические реакции, идущие в огромных реакторах на заводах или в маленьких колбах в лабораториях ученых, требуют присутствия катализаторов, то есть веществ, ускоряющих реакцию, участвующих в ней, но выходящих из нее в прежнем, неизменном виде. Явление катализа широко использует и живая природа. Действительно, почти все процессы, протекающие в клетках животных и растений, требуют участия катализаторов.

Катализаторы эти особые, ведь в живом организме не создашь такую высокую температуру и давление, как в опытной или промышленной установке. И тем не менее биологические катализаторы, вынужденные работать в «мягких» условиях, прекрасно справляются со своими обязанностями.

Называются такие катализаторы ферментами или энзимами.

Возьмите кусочек белка вареного куриного яйца и добавьте к нему в стакане немного желудочного сока (его можно купить в аптеке). Поставьте стакан в теплое место. Через некоторое время кусочек белка растворится. Дело в том, что желудочный сок содержит ферменты, разрушающие белок до отдельных небольших кусочков пептидов, которые растворяются в воде.

Все ферменты по химической природе своей — белки. Некоторые биологические катализаторы состоят только из белковой цепи, другие содержат небелковую часть (витамины, например,— это небелковые половины ферментов). Два фермента — каталаза и пероксидаза — содержат в качестве небелковой части гемин, имеющийся также в гемоглобине.

Каталаза расщепляет перекись водорода, образующуюся в некоторых биохимических процессах, на воду и кислород. Налейте на дно стакана десяток-другой капель слабого раствора перекиси водорода. Добавьте каплю крови. Благодаря содержащейся в крови каталазе выделяется кислород, жидкость вспенивается.

Ферменты обладают двумя весьма характерными особенностями. Во-первых, они проводят химические реакции с огромными скоростями, поражающими воображение. Как известно (см. статью «Химпрактикума» в № 5, 1979 г.), скорость каждой реакции характеризуется определенной константой. Это коэффициент пропорциональности между скоростью реакции и произведением концентраций реагирующих веществ. Иными словами, константа равна скорости химической реакции, когда концентрации всех реагирующих веществ равны единице. Следовательно, чем больше константа, тем быстрее протекает реакция.

Так вот, константа скорости разложения перекиси водорода ионами двухвалентного железа равна 56,0 (если измерять концентрацию в молях на литр, а время — в секундах). Константа скорости той же реакции, проводимой каталазой, составляет $3{,}5 \cdot 10^7$. Иными словами, реакция под действием фермента протекает в миллион раз быстрее! Другой пример: константа скорости гидролиза мочевины под действием кислоты равна $7{,}4 \cdot 10^{-7}$. А вот фермент уреаза проводит эту реакцию со скоростью, константа которой на тринадцать порядков (!) больше: $5{,}0 \cdot 10^6$

Такие ускорения реакций связаны с тем, что ферменты резко снижают энергетические барьеры на реакционном пути (см. «Наука и жизнь» № 7, 1979 г.). Например, энергии активации для реакции распада перекиси водорода под действием иона железа и молекулы каталазы соответственно равны 42 и 7,1 кДж моль. Цифры для гидролиза мочевины кислотой и уреазой такие: 103 и 28 кДж моль.

Есть такой параметр — молекулярная активность фермента. Это число молекул реагента, которое превращается за одну минуту под действием одной молекулы фермента. Для уреазы это число составляет $4{,}6 \cdot 10^5$, а каталаза имеет активность $5 \cdot 10^6$. То есть одна молекула каталазы за минуту разлагает пять миллионов молекул перекиси водорода.

Вторая, еще более удивительная особенность действия ферментов состоит в том, что ферменты в отличие от неорганических катализаторов весьма разборчивы. Они ускоряют часто одну-единственную реакцию, не обращая внимания даже на похожие превращения.

Например, амилаза, содержащаяся в слюне, легко и быстро расщепляет крахмал, молекула которого состоит из огромного количества одинаковых глюкозных звеньев. Но она не может справиться с молекулой сахарозы (то есть обычного сахара), состоящей из двух половин — глюкозы и фруктозы.

Возьмите два стакана, налейте в первый раствор сахара, в другой — раствор крахмала. Добавьте в стаканы по чайной ложке разбавленного раствора слюны и нагревайте стаканы в кастрюле с теплой водой (при температуре примерно 40°) в течение 10 минут. Теперь в стаканы прилейте раствор медного купороса. Если по нескольку капель каждого раствора нагреть почти до кипения, то во второй жидкости поя-

вится желтый или красный осадок закиси меди. Это доказывает, что глюкоза образуется только во втором случае.

Глюкоза при расщеплении крахмала получается не сразу. Реакция идет через стадию образования декстринов. Можно проследить течение реакции во времени. Добавьте к раствору крахмала слюну и отбирайте через каждую минуту-другую по несколько капель раствора на стекло. К каплям добавляйте немного иодной тинктуры. С течением времени будут образовываться все более короткие осколки молекулы крахмала, дающие с иодом не синее (как крахмал), а фиолетовое, красное, желтое окрашивание.

Как же работают ферменты? Ученые предполагают, что первой стадией любой реакции с участием фермента является образование из реагирующей молекулы (так называемого субстрата — обозначим его буквой S) и фермента E фермент-субстратного комплекса ES, который очень быстро распадается на продукт реакции R и исходный фермент E, готовый к дальнейшим актам катализа: $S + E \rightleftarrows ES \rightarrow R + E$.

При образовании фермент-субстратного комплекса решающую роль играет пространственное расположение различных функциональных групп (гидроксила, карбонила, аминогрупп) в молекулах веществ и фермента.

Вот, например, как сегодня представляется механизм расщепления амидной связи ферментом химотрипсином. Этот фермент разрывает амидные связи между некоторыми аминокислотами в молекулах белков, поступающих с пищей.

Химотрипсин — белок, состоящий из 241 аминокислотного остатка и имеющий молекулярную массу 22 600. Молекула фермента состоит из трех цепей, свернутых в клубок (см. рисунок вверху). В этом клубке выделяется так называемый активный центр, на котором и разыгрывается интересующая нас реакция. Главную роль в этой реакции играют два аминокислотных остатка химотрипсиновой молекулы: остаток аминокислоты серина (действующее начало — гидроксильная группа OH) и остаток аминокислоты гистидина (он отличается наличием имидазольного цикла с двумя атомами азота). Вот эти-то два остатка и проводят реакцию разрыва белковой молекулы, как показано на рисунке.

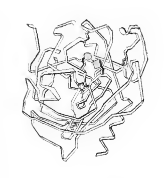
Сериновый и гистидиновый фрагмент химотрипсинового клубка разделены несколькими десятками аминокислот на ферментной цепи, но они сближены в пространстве именно благодаря тому, что молекула фермента компактно упакована. Теперь становится ясно, почему ферменты действуют только на строго избранные субстраты — реагент должен точно подходить по своему строению к расположению определенных аминокислот фермента в пространстве.

В одной из прежних статей «Химпрактикума» (№ 5, 1978 г.) говорилось о третичной структуре белковой молекулы, структуре того клубка, в который она свернута. Именно третичная структура белкового фермента играет решающую роль в процессе ферментативного катализа.

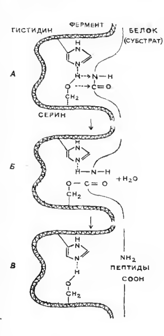
Но ведь третичную структуру легко разрушить. И как только мы сделаем это, фермент немедленно потеряет свою силу.

Добавьте к раствору крахмала предварительно прокипяченный раствор слюны — и крахмал уже не станет расщепляться. Дело в том, что повышенная температура необратимо разрушила специфическую третичную структуру ферментов слюны.

Конечно, подобная неустойчивость — отнюдь не достоинство ферментов. Ведь сейчас ферментативные процессы очень широко применяются в различных промышленных производствах. И естественно, ферментам при этом приходится пребывать в разных условиях. В последние годы химики научились иммобилизовать ферменты — прикреплять их клубки к твердым поверхностям, например, к зернам силикагеля, и таким образом упрочнять их третичную структуру. Фермент становится нерастворимым, а это значит, что легко разделить катализатор и продукты реакции после завершения реакции.



Вверху изображена третичная структура молекулы химотрипсина по данным рентгеноструктурного анализа (выделены аминокислотные остатки серина и гистидина). Ниже — три стадии А, Б и В расщепления белковой молекулы ферментом. Точками показаны водородные связи, пунктирными стрелками — переход атомов. На нижней схеме изображены образовавшиеся в результате расщепления пептиды и фермент, готовый к новому акту катализа.





ОПЕРАЦИЯ «ЖУРАВЛЬ»

Немало птенцов появилось в нынешнем году в Окском заповеднике. Но среди них есть и такие, рождение которых надолго останется в памяти ученых-биологов. Это журавли. Нет, не те, которые вывелись на болотах и в лесах Мещеры. А два журавленка, родившиеся в инкубаторе.

Совсем недавно в заповеднике организовали питомник по разведению редких видов журавлей — в первую очередь стерха. Из всех журавлей, обитающих у нас, он самый редкий. Стерх живет на северо-востоке Сибири и больше нигде в мире не гнездится. Встретить его — большая удача. Он занесен в Красную книгу Международного Союза охраны природы и природных ресурсов. Ученые решили попробовать инкубировать его яйца, чтобы в дальнейшем вырастить птенцов и получить от них потомство в неволе. Это одна из попыток орнитологов спасти вымирающий вид птицы.

Но прежде надо было отработать методику инкубирования, содержания и кормления молодняка. Это решили провести на серых журавлях, как-никак, эта птица все-таки родственник стерху. На болоте Мещеры нашли несколько гнезд серых журавлей и забрали из них по одному яйцу. В спе-



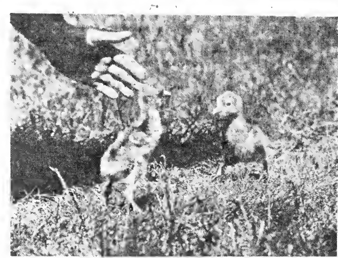
циальных термосах яйца быстро перенесли на центральную усадьбу заповедника «Брыкин Бор» и поместили в инкубатор, где поддерживались необходимые температура и влажность. Люди не спускали с пятнисто-коричневых яиц глаз, дежурили ночами. Наконец, через пять дней начала трещать и ломаться скорлупа. Из одного яйца вылез птенец. Через несколько дней родился второй журавленок. Это были первые серые журавли, выведанные в инкубаторе. Все заботы, связанные с их воспитанием, взял на себя научный сотрудник заповедника кандидат биологических наук Владимир Панченко.

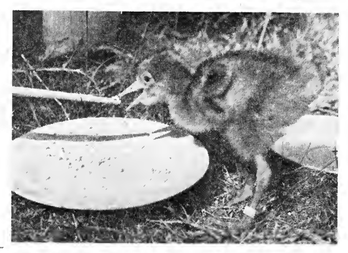
Сразу же после рождения журавлята начали драться, то есть вели себя так, как если бы они появились на свет в естественных условиях. Журавлята — драчуны отчаянные. В природе часто бывает, что один другого заклевывает, если родители не успевают развести своих питомцев в разные стороны. Так и живут супруги порознь, пока их дети ума-разума не наберутся. Поэтому и инкубаторских журавлят сразу же посадили в разные вольеры, а чтобы им там было не очень холодно, поставили лампы.

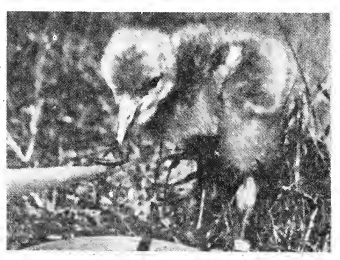
Днем по нескольку раз с ними гуляли. Журавлята неторопливо бродили, пытались щипать траву, ловить насекомых. Устав, ложились, вытягивались и засыпали. Отдых их был недолог — несколько минут. И снова птенцы на ногах. Ноги Панченко служили журавлятам своеобразным ориентиром: куда они, туда и птенцы. Тут лишний раз убеждались все, до чего же сильны природные инстинкты, а, может быть, журавлята уже начали выделять Панченко среди других. Ведь он их кормил, да еще как,— ловил рыбешку, головастиков, делал салаты.

Теперь ученые ставят перед собой задачу: попытаться вывести в инкубаторе птенцов редчайшей в природе птицы — стерха.

И. КОНСТАНТИНОВ.
Фото автора.







КИСЛОРОДА БЫЛО В ТРИ РАЗА МЕНЬШЕ

В атмосфере Земли кислород составляет 21% ($1{,}2 \cdot 10^{21}$ г). Основной источник поступления кислорода в атмосферу — это процесс фотосинтеза. Растения ежегодно «производят» $2 \cdot 10^{17}$ г кислорода. Расходуется кислород прежде всего на дыхание — он необходим всему живому — и на окисление различных минералов и газов, поступающих из земной коры.

Если подвести баланс, то окажется, что приход кислорода несколько превышает его расход, «кислородная прибыль» примерно равна $3 \cdot 10^{13}$ г кислорода в год (это составляет 0,015% от содержания кислорода в атмосфере).

В далеком прошлом нашей планеты, более 500 миллионов лет назад, в атмосфере Земли кислорода было значительно меньше, чем в наше время. Ученые поразному оценивают эту величину. Одно время считалось, что в начале фанерозоя кислорода было в сто раз меньше, чем сейчас. Но эта оценка оказалась ошибочной, так как основывалась на предположении, что в докембрии не существовало многоклеточных организмов. Последние данные науки говорят о том, что 500 миллионов лет назад масса кислорода в атмосфере составляла одну треть его современной массы, и она постепенно увеличивалась.

Рост этот был неравномерным. Первое резкое повышение содержания кислорода произошло в девоне-карбоне (350—300 миллионов лет назад), в это время кислорода в атмосфере было столько же, сколько и сегодня. Затем содержание кислорода постепенно уменьшалось и в триасе, примерно 200 миллионов лет назад, количество его стало таким же, как и в начале фанерозоя. Второе резкое повышение массы кислорода произошло в середине мезозойской эры, примерно 150 миллионов лет назад.

Уменьшение и увеличение кислорода в атмосфере Земли, по-видимому, оказало большое влияние на живую природу, и прежде всего на животный мир. Кислород необходим всему живому, но особенно много расходуют его те представители животного мира, которые производят большие энергозатраты, в частности связанные с передвижением. Известно, что наземные животные расходуют больше энергии, чем водные, так как в воде сравнительно невелико влияние силы тяжести; летающие животные, в свою очередь, тратят энергии больше, чем передвигающиеся по суше. При прочих равных условиях крупные животные расходуют энергии больше, чем мелкие, а теплокровные потребляют кислорода больше, чем холоднокровные.

Отталкиваясь от этого факта, можно предположить, что выход позвоночных животных из океана на сушу, который произошел в девоне, связан именно с тем, что в эту эпоху резко повысилась концентрация кислорода в атмосфере (первый кислородный всплеск). А вот снижение массы кислорода в триасе сопровождалось вымиранием многих палеозойских наземных позвоночных. С колебаниями массы кислорода в земной атмосфере можно связать и тот факт, что млекопитающие возникли в конце триасового периода, а птицы — в середине юрского (второй кислородный всплеск). Более позднее появление птиц, которые морфологически ближе рептилиям, чем млекопитающим, вероятно, объясняется повышенным «спросом» на кислород, необходимый им для обеспечения громадного расхода энергии в полете.

М. БУДЫКО, А. БРОНОВ. Эволюция химического состава атмосферы в фанерозое. «Геохимия» № 5, 1979.

СТИРАНИЕ ИЛИ ВЫТЕСНЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ

Ставшие уже классическими эксперименты, в которых исследуется кратковременная память, обычно проводят по такой схеме: человек слышит пять различных слов, которые он должен повторить через короткий промежуток времени. Иногда меньше, чем через несколько секунд. Считается, что в этот промежуток времени человек все время повторяет эти слова «про себя», и процесс запоминания состоит в том, что слова не просто удерживаются в кратковременной памяти, а переводятся в долговременную память.

А что будет, если испытуемого лишить возможности повторять? Эксперимент видоизменяют. В промежутке между предъявлением и воспроизведением материала испытуемому предлагают решать новую задачу — ее называют интерферирующей задачей. (В физике интерференция — это взаимное усиление или ослабление волн при их наложении друг на друга.) Чаще всего испытуемый в качестве интерферирующей задачи должен вести обратный счет, например, называть цифры от десяти до одного. Оказывается, что с увеличением длительности обратного счета точность воспроизведения основной задачи уменьшается.

Что происходит в этом случае? Предполагают, что забывание слов из основной задачи связано с тем, что в кратковременной памяти происходит автоматическое стирание информации, и чем больше времени проходит до момента воспроизведения основного материала, тем больше стирается

он из кратковременной памяти. К тому же интерферирующая задача не дает возможности повторять. Есть и другое объяснение обнаруженного факта. Объем кратковременной памяти невелик, и необходимость решать дополнительную задачу вытесняет из памяти информацию: происходит наложение, интерференция старой и новой информации.

Множество экспериментов, проведенных учеными в последние десять лет, не привели их к единодушию. В некоторых опытах (начало 70-х годов), когда испытуемым предлагали всего три слова и в промежутке между их предъявлением и воспроизведением просто отвлекали от повторения (иначе говоря, интерферирующая задача практически не несла новой информации), ответы были стопроцентно правильными. Напрашивался вывод, что забывание вызывается именно явлением интерференции, вытеснением основного материала более свежим. Однако в более поздних работах был получен противоположный результат. Испытуемым предлагали воспроизвести пять существительных, которые им демонстрировали на экране телевизора, а в качестве интерферирующей задачи они должны были петь различные ноты. Предполагалось, что пение служит для отвлечения и почти не связано с наложением новой информации. Эти эксперименты показали, что чем дольше продолжается пение, тем меньше правильных ответов.

По-видимому, чтобы сохранить информацию в кратковременной памяти, требуется постоянное внимание и активность человека, необходимо повторение. Это предположение подтвердилось в последних опытах, проведенных на кафедре психологии МГУ. На экране последовательно, одну за другой показывали четыре цифры. Они сменяли друг друга сравнительно медленно, так что испытуемые успевали повторять их «про себя» даже во время показа. Цифру демонстрировали в течение нескольких тысячных долей секунды, а интервалы времени между цифрами изменяли. Затем в течение трех-четырех секунд испытуемые решали интерферирующую задачу. И вот результаты этого эксперимента. Выполняя дополнительную интерферирующую задачу, испытуемые практически не забывали основную, и это не зависело от того, длилась ли дополнительная задача доли секунды или несколько секунд. Количество правильных ответов зависело лишь от длительности интервала между показом цифр, то есть от того времени, которое испытуемые повторяют цифры «про себя».

Ученые пришли к выводу, что хранение информации в начальной фазе кратковременного запоминания осуществляется через ее постоянное повторение.

С. СЕРГИЕНКО. О роли повторения в кратковременной памяти. «Вопросы психологии» № 2, 1979.

ПТИЧЬЯ СТАЯ И ЗРЕНИЕ

Форма, которую образует стая птиц в полете, главным образом зависит от аэродинамических условий полета, размера и формы самих птиц, числа их в стае, типа полета. Как показали наблюдения, проведенные сотрудниками Горьковского государственного университета, характер стайных построений птиц зависит также и от особенностей их зрения. Важным показателем качества зрения у птиц служит величина, выражающая отношение веса глаз птицы к весу ее тела. Эта величина меняется в широких пределах. У береговой ласточки, например, вес глаз составляет 3,9% веса тела, у касатки 3,2%, у голубя вяхиря только 0,5%, а у большой поганки 0,3%.

Лучшая зрительная ориентация в стае относительно наземных и небесных ориентиров во время ближних и дальних полетов во многом зависит и от угловых показателей зрения птиц. Глаза у птиц расположены по бокам головы, и общее поле зрения зависит от угла расхождения оптических осей каждого глаза. Например, группа ныряющих птиц с узким углом раскрытия глаз и с небольшим расхождением оптических осей — гагары, поганки, крохали, бакланы — характеризуется относительно небольшим полем зрения и малой остротой зрения. В полете стаи этих птиц чаще всего принимают вид четких линий — цепочек, углов, змеек. Нырковые утки имеют низкие угловые показатели зрения, но у этих птиц несколько большая острота зрения. Стаи уток выглядят более плотными, часто они принимают форму заполненных углов.

Для птиц с небольшой остротой зрения можно заметить такую закономерность: чем у́же угол раскрытия глаза, чем меньше поле зрения, тем более строгие линейные формы принимает стая во время полета. Например, среди голубей виды птиц с наименьшими угловыми показателями — вяхирь, сизый голубь — выстраиваются в более упорядоченные линии, чем стаи больших горлинок, у которых поле зрения больше.

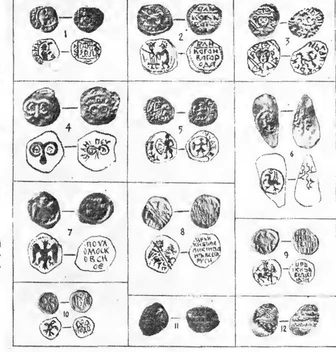
Вороны, галки и грачи собираются в скученные, но упорядоченные стаи (скученность характерна для обитателей свободного пространства). Сороки, сойки относятся к группе птиц с наибольшими угловыми показателями зрения, для них характерны скученные, беспорядочные, рыхлые стаи.

Общая закономерность такова: чем хуже острота зрения у птиц, чем меньше поле зрения, тем строже соблюдаются интервалы между птицами в стае, тем более четкие формы принимает стая в полете.

А. МОЛОДОВСКИЙ. Некоторые особенности зрения птиц и их стайные построения в полете. «Зоологический журнал», том LVIII, вып. 5, 1979.

КЛАДЫ ЗЕМЛИ РУССКОЙ

А. МЕЛЬНИКОВА, старший научный сотрудник Государственного Исторического музея.



Закон об охране памятников, принятый в 1976 году в нашей стране, предусматривает и охрану монетного клада — памятника истории денежного обращения. Однако далеко не все представляют, какое значение для истории имеют эти памятники. Нередко можно услышать: «Ведь в музеях уже хранится множество одинаковых монет, зачем же еще им новые и новые клады, которые только занимают место!»

Постараемся рассказать, зачем музеям нужны «новые и новые клады», какую историческую информацию они могут дать, как работают нумизматы с кладами.

ПОЧЕМУ ЗАРЫВАЮТ КЛАДЫ

Летом 1964 года, во время работ Смоленской археологической экспедиции, был найден клад монет. Из маленького глиняного кувшинчика достали 531 серебряную монету — русские копейки, их чеканили в царствования Ивана Грозного, Федора Ивановича, Бориса Годунова, Дмитрия Самозванца, Василия Шуйского и польского королевича Владислава Сигизмундовича. Присутствие в кладе четырех копеек королевича Владислава, которые были отчеканены на Новгородском денежном дворе, помогло уточнить время захоронения клада.

В Новгороде Владислав Сигизмундович признавался царем только с октября 1610 года по февраль 1611 года. В феврале 1611 года новгородцы восстали и отказались признавать его власть. В июле 1611 года Новгород был оккупирован шведами, которые начали чеканить свою собственную монету, подражающую русским копейкам. Шведских подделок в смоленском кладе не оказалось. Следовательно, клад мог быть зарыт между октябрем 1610 года и июлем 1611 года. Можно ли указать более точно время захоронения клада? Оказывается, можно. 1611 год был трагическим для Смоленска. После длительной осады поляками, начавшейся в 1609 году, город был взят штурмом в ночь на 3 июня 1611 года. Большинство горожан было убито, часть жителей погибла под развалинами собора, взорванного самими смолянами, не желавшими сдаваться врагу. Клад был найден неподалеку от собора, где погибли отважные защитники города. Это обстоятельство позволяет предположить, что клад был зарыт одним из них, спрятавшим накануне штурма свои скромные сбережения.

Нумизматам известно множество кладов, зарытых, подобно смоленскому, во время народных бедствий. Зимой 1969 года в Московском Кремле был найден любопытнейший клад. Время его захоронения датируется 1606 годом. Это был год, когда в Русском государстве бушевала грандиозная крестьянская война под руководством И. Болотникова. В октябре 1606 года вос-

◀ Монеты XIV—XVII веков, нередко встречающиеся в русских кладах: 1. Великое княжество Московское — копейки князя Дмитрия Донского (до 1389 г.) 2. Новгород Великий. XV в. 3. Псков. XV в. 4. Великое княжество Рязанское — копейки князя Ивана Федоровича (1427—1456 гг.) 5. Великое княжество Тверское — копейки князя Бориса Александровича (1425—1461 гг.) 6. Великое княжество Суздальско-Нижегородское. Конец XIV в. 7. Великое княжество Московское — пуло Московское. XV в. 8—10. Копейка, денга, полушка Ивана IV (1533—1584 гг.) 11. Копейка Владислава Сигизмундовича (1610—1612 гг.) 12. Монеты ополчения Минина и Пожарского. 1612 г.

ставшие осадили столицу. Войско Болотникова соединилось с другим большим отрядом восставших под руководством Истомы Пашкова и укрепилось в селе Коломенском. Два месяца повстанцы совершали набеги на столицу из этого лагеря. Очевидно, владельцем клада был один из служилых царских людей, отражавших эти набеги. Получив жалованье за царскую службу в Кремле, он там же и спрятал его в те тревожные дни. Прятал он свои сокровища, очевидно, в большой спешке: монеты были помещены не в кубышку — традиционную для москвичей посуду для хранения кладов, а в изразец. В те времена изразцы имели вид прямоугольной коробки без верхней крышки. Владелец сбережений поставил изразец на прежнее место, чтобы после очередной боевой операции или забрать деньги, или перепрятать их в более надежное место. Но сделать это он не смог.

«В периоды потрясений в общественном обмене веществ даже в развитом буржуазном обществе имеет место закапывание денег в землю»,— писал К. Маркс (Соч., т. 13, стр. 113). К «потрясениям в общественом обмене веществ» относились не только войны, восстания и пожары. Новые деньги, вводимые денежными реформами, вызывали недоверие. Поэтому старые деньги, к которым привыкли — они казались более надежными,— прятали в клады. В России много кладов оставила денежная реформа 1535—1538 гг., когда на смену монетам периода феодальной раздробленности пришли единообразные копейки и денги — монеты централизованного государства. Все монетные эксперименты XVII столетия, денежная реформа Петра I, введение бумажных денег во второй половине XVIII века обязательно отмечались кладами монет.

Была и другая, более глубокая и общая причина, обусловливающая массовое захоронение денег населением. Продать, чтобы купить; купить, чтобы продать; продать, чтобы заплатить денежный оброк,— все эти торговые операции требовали непрерывного обращения денег. Однако операцию «купля — продажа» не всегда удавалось осуществить единовременно. Не хватало нужной суммы, и ее приходилось собирать в несколько приемов — в этом случае деньги также убирали в укромное место. Местом хранения, своеобразным «сейфом» и здесь служила земля — надежное хранилище от пожаров и грабителей. Такие ненадолго спрятанные суммы тоже можно назвать кладами. Спрятанные на «черный день», эти клады К. Маркс называл «монетным резервом», то есть только отложенной монетой, которая сама по себе «образует составную часть общего количества денег, постоянно находящихся в обращении» (Соч., т. 13, стр. 119).

Такие клады — монетные резервы — обычно невелики. Среди них нет многотысячных сбережений, о существовании которых нам известно из письменных источников. Такие клады рассеяны равномерно по всей территории страны. Больше всего их находили возле важных торговых путей, где население было более плотным, а торговля более развита.

В основной своей массе клады принадлежали не богачам, а рядовым жителям городов и деревень — ремесленникам и мелким торговцам, стрельцам, крестьянам и небогатым дворянам. Для истории клады стали важнейшим источником изучения жизни этих слоев населения, их экономического и социального положения.

Клад из Смоленска, о котором шла речь в начале нашего рассказа, свидетельствует не только о трагических страницах в жизни города. Он может характеризовать также и уровень жизни рядового смоленского ремесленника, посадского человека. Клад, состоящий из 531 копейки, трудно назвать значительным по размеру. В конце XVI — начале XVII века цены на предметы первой необходимости были следующими: четверть ржи (4 пуда) стоила 20—30 копеек, рабочая лошадь или корова стоили около рубля (100 копеек). Сермяжную одежду можно было купить за 20—40 копеек. Топор обходился в 7—10 копеек. Цена тысячи тесовых гвоздей — около 60 копеек. Зато роскошная, богатая одежда, заморские вина и пряности и прочие предметы роско-



Лавка сапожника и изображение русских монет XVI—XVII вв. Гравюра из книги Адама Олеария о России. (Первое издание книги вышло в 1677 году.)

ши были несравненно дороже. Например, шуба соболья стоила 15 рублей (1500 копеек), шуба «бархат бурской шолк черевчат да зелен на соболях» — 70 рублей (7000 копеек), кафтан «бархатный венедицкий рудожелтый с золотом» — 20 рублей (2000 копеек), из лисьего меха шапка — 8—10 рублей (800—1000 копеек). Ясно, что на сумму, составляющую смоленский клад, ни шубы «бархата бурского», ни «кафтана венедицкого» купить было нельзя. Статистика показывает, что кладов, подобных смоленскому, встречается в общей сложности гораздо больше, чем каких-либо других. По ним мы судим о низком жизненном уровне русского населения города и деревни XVI—XVII вв. В письменных источниках конца XVI века находим: «Положение же крестьян самое жалкое: их принуждают платить по несколько денег каждую неделю великому князю и своим господам. Они имеют скот, плоды и кроме того, что-нибудь из сельских вещей; отказывая себе во всем, они продают их соседним гражданам, а сами вместе с женами и детьми довольствуются черным хлебом, живут очень бедно, одеваются в толстейшее сукно и сами себе делают обувь из древесной коры, чтобы только не нуждаться в работе сапожников». Многочисленные мелкие клады, рассеянные в сельской местности,—это те «несколько денег», которые собирались в руках крестьянина в результате продажи продуктов своего труда для оплаты денежного оброка.

По количеству и размерам кладов можно проследить время расцвета и упадка многих городов. Вологда и Ярославль, богатые купеческие города, расцветают и богатеют в XVII веке, и клады, найденные в этих городах и окрестностях, за редкими исключениями, относятся к XVII веку. Богатейший город раннего средневековья Новгород Великий начинает приходить в упадок с XVII века, и клады с фотографической точностью показывают этапы постепенного упадка города. Лишь в Москве найденные клады равномерно распределяются по времени — от самых ранних русских монет конца XIV века и серебряных слитков до монет XX века (подробнее см. «Наука и жизнь» № 10, 1972).

Пока мы рассказывали, как закономерности, замеченные при изучении кладов, помогают ответить на сложные вопросы экономической и политической истории. Но как изучаются сами клады? Какова лаборатория нумизматического исследования?

КАК «ПРОЧИТАТЬ» КЛАД

Когда на монете стоит год выпуска, указана страна, правитель и место чеканки, тогда нужно только определить вес и металл монеты. Но таких «читаемых» монет не так уж и много. Чаще всего исследователи имеют дело с монетами, где от долгого употребления надписи и изображения стерлись. Работа по определению монет таких кладов представляет собой немалые трудности.

Для каждого вида монет существует своя методика их определения. Необходимо знать восточные языки, прежде всего арабский, для работы с восточными монетами; латынь и греческий — для работы с монетами, найденными на территории Европы. Нужно иметь под рукой специальные каталоги, где содержатся подробное описание монет, их изображения, расшифровка всех встречающихся на них знаках, букв и надписей.

Исследователи средневековых монет применяют для работы так называемый метод соотношения штемпелей. Нумизмат рассматривает монету как результат взаимодействия двух орудий чеканки — верхнего и нижнего штемпелей. Когда монеты чеканились одной и той же парой штемпелей — получались совершенно одинаковые монеты. Но вот изнашивался от долгого употребления нижний штемпель, и его заменяли другим. Монеты, чеканенные этой новой парой штемпелей, имеют одинаковые с предыдущими оборотные стороны (они чеканились прежними штемпелями), но разные — лицевые. Приходила очередь заменять оборотный штемпель — картина менялась: новая группа монет имела одинаковую с предшествующей лицевую сторону, но разные оборотные. Исследователь должен установить, какое сочетание штемпелей появилось раньше других, а уж потом устанавливать последовательность появления остальных сочетаний, запечатленных в монетах. Однако, если не удается найти начало цепочки и «вытянуть» вслед за ней всю чеканку в хронологической последовательности, скрупулезная работа по сличению штемпелей монет может оказаться бессмысленной.

На помощь приходят клады. Несколько десятков кладов монет, разобранные по штемпелям, относящихся, например, ко времени правления Ивана Грозного, показывают, что большая часть кладов содержит монеты, чеканенные всеми известными для данного царствования штемпелями. Очевидно, эти клады зарывались в конце правления Ивана Грозного. Но вот, например, несколько кладов содержат неполный набор сочетания штемпелей. Это могло получиться потому, что клады были зарыты в начале или в середине царствования какого-нибудь правителя, когда еще не все штемпели были приготовлены. Время чеканки монет, не имеющих дату, будет определяться по штемпелям — началом, серединой или концом правления его. В этой связи понятно, какое значение имеет полная сохранность монет клада — отсутствие одной или нескольких монет может исказить наше представление об определенной последовательности появления различных штемпелей и их сочетаний, о времени захоронения клада.

Естественно, что схема «раньше—позже» далеко не совершенна и для науки нужны более точные вехи.

Более точный «инструмент» исследования — взвешивание монет клада на аналитических весах. Тысяча взвешиваний позволяет уловить все изменения веса монет

РУБЛЬ ПЕТРА I. 1718 ГОД.

Денежная реформа Петра I, которая проводилась с 1700 года по 1717 год, ввела в обращение крупные и мелкие разменные деньги по образцу западноевропейской денежной системы. На лицевой стороне (аверс) монеты помещалось изображение императора, на оборотной стороне (реверс) — государственный герб.

Помимо титула и имени императора, на монете обозначается номинал, год чеканки и монетный двор. Монетный кружок по ребру (гурт) стал подвергаться специальной обработке — там помещалась надпись или насечка.





на протяжении многих лет. Сопоставление данных веса с хронологической цепочкой монет, связанных между собой соотношениями штемпелей, показывает, какие группы монет имели более высокий вес, какие — более низкий, как происходило это изменение — постепенно или скачками... Когда в распоряжении исследователей оказываются данные письменных источников, где сообщается под определенной датой об изменении веса монет и указывается этот вес, можно уже совершенно точно датировать по весовым данным различные группы монет. Монеты помогают расшифровывать письменные источники, а письменные источники датируют монеты.

Клады, таким образом, служат надежным и объективным критерием для хронологической систематизации монет. Но благодаря этому же обстоятельству можно установить дату захоронения кладов с точностью до года, а иногда и даже до месяца.

Систематизация и точная датировка клада — только первый шаг по пути исследования.

Далее следует составление топографии находок — место находки клада наносят на карту. Клады показывают пути торговых караванов, отмечают самые бойкие торговые места в городах и таким образом оказываются незаменимым источником для изучения социальной и экономической топографии края и города.

Топография кладов может рассказать и об этапах развития денежной системы — показать ее истоки, степень распространения монет на территории государства, раскрыть изменения в денежном деле, которые, как уже выше говорилось, всегда отмечались кладами. Так, например, создание русского централизованного государства, экономические связи между феодальными княжествами очень хорошо прослеживаются по кладам монет: если при возобновлении русской чеканки в конце XIV века монеты отдельных княжеств редко встречаются за пределами этих княжеств, то к концу XV века в русских кладах содержатся монеты всех великих и удельных княжеств, входящих к тому времени в состав Русского государства.

Каждый клад неповторим: он таит в себе новые сведения, корректирует показания письменных источников. Он сам является вещественным источником по истории денежного обращения.

В любом нумизматическом исследовании решающую роль играет массовый материал.

Сосуды для хранения монет XVI—XVII вв.



Поэтому никогда не будет «достаточно» кладов для каждого музейного собрания, поэтому никогда нельзя будет поставить точку в процессе выявления, регистрации и собирания кладов, даже самых рядовых с точки зрения нумизматов.

Находки кладов монет — явление довольно распространенное. В этом можно убедиться, посмотрев любую годовую подшивку газет, особенно местных. Однако до музеев доходит только часть кладов, да и то далеко не всегда в полном составе. Если кому-нибудь доведется найти клад, будем надеяться, что монеты клада не будут растеряны или розданы «на память», распроданы коллекционерам. Каждый, нашедший клад, должен приобщиться к благородному делу изучения истории своей Родины — сдать находку в музей, местный или центральные музеи страны — Государственный Исторический музей в Москве или Государственный Эрмитаж в Ленинграде.

КНИГА О КНИГЕ

(фрагменты)

Сергей ЛЬВОВ.

ТОГДА В СОКОЛЬНИКАХ

Осенью 1939 года я стал студентом Института истории, философии и литературы. Институт помещался в Сокольниках. Института давно не существует, а здание стоит. В нем теперь факультет Института иностранных языков. Здание кажется меньше, чем в наше время. Тогда оно, окруженное деревянными домиками, выглядело огромным. Увы, нет на стенах этого здания мемориальной доски, а полагалось бы быть: из этих стен ушло на фронт и не вернулось много замечательных молодых ученых и писателей и тех, кто мог бы стать ими, но не успел. Немало книг было задумано теми, кто учился в этом институте. В его стенах мы научились понимать, что такое книги и труд, связанный с ними. Вот почему я рассказываю в «Книге о книге» об ИФЛИ, как сокращенно назывался наш институт.

Учиться в ИФЛИ мне пришлось всего два года. Недолгое студенчество оборвала война. Но два года в ИФЛИ запомнились навсегда. Многие из питомцев ИФЛИ уже не раз писали об этом институте. И все-таки мне кажется, что написано о нашей *Alma mater*, в переводе с латинского — кормящая мать (так почтительно называли в старину студенты университет, где они учились) меньше, чем она того заслуживает.

...Мы пришли в институт самоуверенными. У нас были хорошие учителя в школе, мы занимались во всевозможных литературных кружках, были ненасытными книгочеями, и нам казалось, что книг прочитано уже немало. Но начались первые лекции, и сразу выяснилось, что знаем мы мало, а читали недостаточно...

...Идет лекция по античной литературе профессора Сергея Ивановича Радцига. Старый, маленький, совершенно седой, он читает о поэмах Гомера, о которых читал уже бессчетным поколениям студентов. Читает словно впервые: радуясь, ужасаясь, всплескивая руками, увлекаясь и приглашая нас вместе с ним радоваться и ужасаться.

В школьные годы античная литература меня не интересовала. Я пробовал прочитать книгу Н. А. Куна «Легенды и мифы Древней Греции» (очень хорошую книгу, как я понял впоследствии), но она показалась мне скучной. Много раз принимался за «Илиаду» и «Одиссею» Гомера — не одолел.

Вначале с удивлением, потом с испугом я заметил, что мне не все понятно в лекции Радцига. Я не успевал записывать, терял нить рассуждений лектора. Неужто я такой неуч?

Лекция подходит к концу. Из рук в руки плывет записка. Сергей Иванович разворачивает ее и читает вслух: «Если можно, прочитайте, пожалуйста, начало «Илиады» по-гречески». Сергей Иванович заливается горячим румянцем и говорит:

— Друзья мои, если вы действительно хотите услышать, как звучала «Илиада», когда она была сложена, вспомните, что в Древней Греции стихи не декламировали, а пели. (— Вспомните! — сказал он, мысленно отмечаю я.— Значит уверен, что мы это знаем.) И вы уж извините меня: я буду петь.

Сергей Иванович пел слабым высоким голосом. Пел, не боясь показаться смешным. Он был уверен, что тысячелетия назад «Илиаду» исполняли именно так. И это было совсем не смешно, это было прекрасно!

Когда он остановился, к нему поплыла по аудитории другая записка. Он снова развернул ее и чуть слышно прочитал:

Слышу умолкнувший звук божественной эллинской речи,
Старца великого тень чую смущенной душой.

Так пушкинским двустишием в честь Н. И. Гнедича — переводчика «Илиады» кто-то из нас выразил благодарность профессору. Благодарность за то, что он рассказывал о гомеровской Греции так, словно сам только что вчера приехал оттуда. А он смущенно прикладывал платок к глазам.

Провожая вместе со всеми нашего лектора аплодисментами, я мучительно ощущал чувство стыда. Ведь я еще не прочитал «Илиаду», да и не собирался читать — решил, что с меня хватит отрывков в хрестоматии. И когда лекции о Гомере кончились, я с болью понял: для меня они наполовину пропали! Этого не вернешь. До

Продолжение. Начало см. №№ 2, 4, 5, 1979 г.

зачета было еще далеко, но мне казалось, я обманул Радцига. Он обращался ко всем нам, значит, и ко мне, как к людям, читавшим поэмы Гомера, а я... Раскаяние мое было так велико, что я решил немедленно прочитать «Илиаду» в переводе Жуковского.

Прочитал и пожалел, что сделал это после лекций Радцига, а не до них. Читать «Илиаду» трудно, но интересно. Прочитать ее стоит каждому, кто хочет быть образованным человеком. Не случайно «Илиада» — одна из немногих книг, которые пережили века. Чтение это непременно себя вознаградит. А чтобы «Илиада» была понятнее, стоит начать с книг о древнегреческих мифах. Без знания античных мифов многого не поймешь в классической литературе, особенно в поэзии, в живописи и скульптуре. Вы читаете прекрасное стихотворение Ф. И. Тютчева «Весенняя гроза», оно кончается так:

> Ты скажешь: ветреная Геба,
> Кормя Зевесова орла,
> Громокипящий кубок с неба,
> Смеясь, на землю пролила.

Кто такая Геба? Что значит «громокипящий кубок»? Тот, кто знает античную мифологию, вспомнит, что Геба у древних греков считалась дочерью Зевса — главнейшего из богов. На Олимпе, где жили боги, Геба, богиня юности и красоты, была виночерпием, разливала по кубкам божественный напиток — нектар. Орел считался птицей, посвященной Зевсу. Он сопутствовал Зевсу на многих изображениях. Вот откуда слова о «Зевесовом орле». В стихотворении Тютчева юная Геба, резвясь и играя, переворачивает кубок, и тот выливается на землю. Поэт сравнивает весенний грозовой дождь с божественым нектаром. Вот сколько нужно всего объяснить, чтобы стали понятными эти строки в одном из самых известных стихотворений Тютчева! Но поэт рассчитывал на читателей, которым такие примечания не нужны, они не станут разбивать впечатлеиия от стихов, заглядывая в комментарии или справочники. С тех пор, как изучение греческого и латинского языков стало занятием немногих специалистов, таких читателей все меньше. И тому, кто хочет понимать, что значат имена античных персонажей, с какими мифами и историями связаны они не только в поэзии и прозе, но и в живописи, музыке, скульптуре, театре, придется изучить все это самому.

Образы античности, воплощенные в древних сказаниях, поэмах, трагедиях, комедиях, скульптуре, в живописи, уцелевшей в виде росписи на вазах, заключают в себе огромное богатство сильных и глубоких чувств, огромных страстей, несут в себе мудрость человечества той поры, когда оно было еще юным. Недаром образы богов и героев Древних Греции и Рима вдохновляли и вдохновляют до сих пор писателей и художников.

Только один пример. Титан Прометей, который открыл людям тайну огня, письма и счета, научил их искусствам, дал им знания, познакомил с металлами, смирил для людей дикого быка, чтобы люди могли пахать поля, впряг коня в колесницу и подчинил его руке человека, построил и оснастил первый корабль, открыл людям тайну целебных лекарств, вызвал гнев богов. По велению Зевса его приковали на Кавказе к скале, и каждый день прилетал орел терзать своим клювом прикованного титана за то, что он помог людям.

Образ Прометея вдохновил Эсхила, Ломоносова, Гете, Рылеева, Байрона, Огарева, Шелли, Бетховена, Скрябина. До сих пор появляются все новые и новые произведения о Прометее. Недавно писатель Франц Фюман (ГДР) написал о нем роман для молодых читателей. Венгерский писатель Лайош Мештерхази написал книгу «Загадка Прометея» (она переведена на русский язык) — необычайно увлекательную и неожиданную. Множество других образов античной мифологии и литературы продолжают жить в современном искусстве. Вот почему стоит прикоснуться к ним у самых истоков.

Но вернемся в ИФЛИ. Не только лекции Радцига, но и других профессоров показали, что, хотя я прочитал уже горы книг (как мне представлялось), эти горы — всего лишь жалкий холмик.

Профессор Борис Иванович Пуришев читал нам курс по средневековой литературе Запада. Он уже тогда был составителем нескольких хрестоматий по западной литературе, которые много раз переиздавались. Без них и сейчас нельзя изучать историю литературы.

Лекции эти были удивительные, особенно когда речь шла о знаменитых сагах древних исландских поэтов — скальдов, или о лирике миннезингеров — поэтов-рыцарей средневековой Германии. Негромким, мягким голосом говорил Борис Иванович. И оживали древние саги, страсти и волнения их создателей становились понятными. Но вдруг Борис Иванович как бы вскользь замечал:

— Пока вы в занятиях историей германских языков не продвинулись настолько, чтобы читать миннезингеров в подлинниках, вам придется, к сожалению, ограничиться их переводами на современный немецкий язык, скажем, теми, которые есть в известных хрестоматиях Зимрока.

В известных?! А я и слыхом не слыхивал о хрестоматиях Зимрока.

А сколько надо было прочитать, узнать, понять, чтобы следить за полетом мысли Леонида Ефимовича Пинского, читавшего нам западноевропейскую литературу XVII века! Мы ходили и к старшекурсникам, чтобы послушать лекции о западной литературе Владимира Романовича Гриба, который учил нас современному восприятию классики. Мы спешили услышать его, словно предчувствуя, что В. Р. Гриба скоро не станет: он умер молодым. Книги его переиздаются.

Каждый день я записывал названия книг, которые должны быть прочитаны. Их постоянно упоминали на лекциях, я наталкивался на их названия в учебниках. Едва я раскрывал одну из этих книг, она неизбежно — подстрочными примечаниями, библиографией, иногда просто рекламой на обложке — дополняла, увеличивала этот список книг, которые должны быть прочитаны...

Мне не хочется пугать моих читателей рассказом о том, что нам, студентам ИФЛИ, когда-то пришлось прочитать, понять, выучить. Возможно, даже скорее всего у вас иная специальность и нужны вам совсем другие книги. Но в ИФЛИ я понял: человек недолго может оправдывать свое незнание словами: «Мы этого не проходили». За свое знание или незнание мы отвечаем сами перед собой, перед своей профессией, перед своими товарищами, перед своей жизнью. Лучшие из наших преподавателей не делали скидок на то, что мы едва пришли из школы. Они требовали знаний, хотели, чтобы мы научились и привыкли работать с книгами. Не только с учебниками, но и с серьезными учеными трудами.

Список книг, которые должны быть прочитаны, рос стремительно, и я всегда от него отставал. Когда у нас начались занятия латынью, я стал называть этот список по латыни Libri legendi (либри легенди). Латынь — удивительный язык! Эти два слова означают не только «книги, которые должны быть прочитаны», но и «книги, которые жаждут быть прочитанными». Список Libri legendi вел и влек меня за собой.

Чем бы в жизни человек ни занимался, ему пригодится такой список. Лучше всего вести его не на листе, не в тетради, а на карточках. Если вы станете вести такой список, никогда не выбрасывайте его. Пусть сегодня вам покажется, что вы никогда больше не станете заниматься этой темой. Когда-нибудь, если вы снова вернетесь к ней, он сослужит вам неоценимую службу. А не вернетесь, все равно интересно спустя годы узнать, что вы когда-то решили прочитать и проверить, что прочитали, а что нет.

●

Итак Libri legendi! Пусть звучат для вас эти слова призывом от имени книг, которые должны, которые жаждут быть прочитанными!

В мой список книг, которые должны быть прочитаны вначале, входили книги только на русском языке. Потом прибавились книги на немецком. Скоро я увидел, что одного иностранного языка недостаточно.

Был у меня однокурсник Сергей Ювенальев. В первые дни показался он мне странным. Он ходил неуклюже, не в такт шагам размахивая руками. Мы познакомились, потом подружились, и я уже не замечал его маленьких странностей, а видел сильный, блестящий ум.

В наш институт был большой конкурс. Чтобы зачислили на романо-германское отделение, требовалось хорошо знать немецкий, английский или французский язык. Считалось, что немецкий я знаю неплохо, но мой тезка несравненно лучше знал английский и французский. Когда на первом курсе мы столкнулись со средневековой итальянской литературой, он начал вздыхать и тревожиться. Чтение переводов его не удовлетворяло.

— Решил выучить итальянский,— сообщил он как-то.

Мы не удивились. Просто спросили:

— За какой срок?

— Лета должно хватить,— спокойно ответил Сергей.

Осенью, когда мы вернулись после каникул, Сергей уже свободно переводил с листа средневековые итальянские новеллы и стихи итальянских поэтов. О том, чтобы брать платные уроки, для Сергея и речи быть не могло. Он занимался самостоятельно.

Для доклада на семинаре по литературе средних веков и эпохи Возрождения я выбрал тему: «Эстетические воззрения Мишеля Монтеня».

Мишель Монтень — французский философ и писатель XVI века. Знал я о Монтене, когда взялся за доклад, не много. Я представлял себе вступление: «Принято полагать, что у Монтеня были разработаны системы философских и педагогических взглядов. Я постараюсь доказать, что у него была и разработанная система эстетических взглядов». Оставалось написать доклад, а для этого прежде всего прочитать Монтеня. Я думал, что Монтень непременно переведен на русский язык. Оказалось, что это не так.

Мне удалось найти только негодные отрывочные переводы в одном дореволюционном журнале да старинную книгу «Михаила Монтениевы опыты... на российский язык переведены коллежским советником Сергеем Волчковым. Печатана в Санкт-Петербурге при Сенате 1762 года». Слог перевода был на современный слух тяжеловесен, и, главное, перевод неполон. В него вошла лишь четвертая часть текста Монтеня.

Я пришел посоветоваться с руководителем семинара Дмитрием Евгеньевичем Михальчи. Он сказал:

— Как тут быть? Есть два пути: можно отказаться от темы, а можно выучиться читать по-французски.— Помолчал и добавил: — На мой взгляд, второй путь предпочтительнее.

Доклад был перенесен на следующий год. Большую часть этого года я учился читать по-французски. Впоследствии Монтень вышел в полном переводе на русский язык в превосходно подготовленном и прокомментированном издании. И теперь, когда я обращаюсь к нему, всегда с удовольствием вспоминаю, как в студенческие годы мучительно пробивался к пониманию французского текста. Лучший вдохновитель при изучении иностранного языка — созна-

ние, что книга, которую хочешь непременно прочитать, не переведена.

Конечно, тогда я не успел добиться свободного чтения Монтеня, и мне пришлось, готовя доклад, обращаться не только к французскому тексту, но и к немецкому переводу. Но начало было положено. Начало изучения французского языка и интереса к эпохе Возрождения.

Если у вас есть необходимость прочитать книгу на иностранном языке, которого вы не знаете, не считайте, что эта задача неразрешимая. Смело берите книгу, словарь и принимайтесь за дело. Не ищите в словаре каждое слово. Старайтесь угадать те два-три главных слова, на которых держится фраза. Получили самое общее представление, что здесь речь идет о ком-то, кто делает что-то, идите дальше. Вернетесь потом. Не выписывайте каждое неизвестное слово с его переводом, а лишь те, которые попадаются вам несколько раз подряд. Вначале вы будете понимать лишь малую часть текста, остальное будет оставаться как бы в тумане. Но постепенно на каждой странице будет возникать все больше понятных мест. Вы еще не сможете перевести каждую фразу, не будете понимать каждого слова, но общий смысл будет понятен, он начнет выступать все яснее и яснее.

Если вы не отступитесь, постепенно к усилию, которое придется вам делать, присоединится интерес. Он поведет вас за собой. А дочитав так книгу, вы откроете ее снова и убедитесь, что теперь понимаете почти все. Книга вас научила!

●

Это был один из первых дней занятий в ИФЛИ. Неожиданно ко мне в коридоре подошли трое студентов. Они некоторое время молча и бесцеремонно разглядывали меня. Я растерялся. Тогда один из них улыбнулся с пленительным лукавством и представился:

— Давид!

...Недавно в Москве состоялся вечер известного поэта Давида Самойлова. Достать билеты было трудно. В зал пришлось внести приставные стулья. Несколько часов длилось празднество поэзии. Стихи читали актеры и сам поэт. И когда его, уже усталого, попросили прочитать еще одно стихотворение, он улыбнулся.

Сколько лет прошло,— целая жизнь прошумела, а улыбка осталась та же. Такая же пленительная, лукавая, только более мудрая.

Тогда стихи Давида Самойлова были известны только в нашем институте. Но быть известным поэтом в ИФЛИ, где каждый третий, а может, каждый второй писал стихи, значило немало. В ИФЛИ учился Александр Твардовский. Аспирантом ИФЛИ был Константин Симонов. Они были старше нас. В одно время с нами здесь учились и на вечерах читали свои стихи Павел Коган, Сергей Наровчатов, Семен Гудзенко и другие поэты. Итак, тогдашний мой новый знакомый стал известным поэтом. Двое других, которые подошли ко мне вместе с ним, тоже стали бы известными литераторами, я уверен в этом. Но в 1942 году они погибли в боях за Родину.

Одним из них был Марк Бершадский. По его лицу то и дело пробегали огоньки иронии. Шутки, острые слова, смешные истории заявляли о себе веселым светом в его глазах, но вслух он произносил лишь некоторые из этих шуток. Они рождались в его уме постоянно, как варианты в уме шахматиста. Марк казался воплощением духа иронии и юмора.

Марк писал юмористические рассказы, умные и тонкие. Два рассказа — все, что он опубликовал за недолгую жизнь,— я отыскал в довоенном комплекте «Крокодила» и перечитал. Снова смеялся над ними, как смеялся когда-то, а дочитал, и глубокая печаль овладела мной. Я скорбел о моих погибших друзьях и о библиотеке книг, которую они непременно написали бы...

Когда мы с Марком познакомились ближе, я узнал, что он любит не только юмор, но самозабвенно увлечен музыкой и мечтает написать сценарий о Бетховене. Иногда он рассказывал сцены из будущего сценария. По полю битвы несется карета. Кони обезумели от страха. Над их головами разрываются снаряды и свищет шрапнель. Грохочут пушки. Пронзительная труба зовет в атаку. Пассажир кареты не слышит грохота сражения, свиста пуль, зова трубы. Он странно спокоен, потому что глух. Заметив вдруг пулевое отверстие в стекле, от которого разбегается паутина трещин, он изумленно его разглядывает. Это Бетховен, случайно оказавшийся на поле сражения. И другой эпизод — Бетховен дирижирует. Звучит музыка, грозная, как шум битвы. Когда-то композитор услышал ее слухом души. А теперь он дирижирует, но оркестра не слышит. Оркестр перестает повиноваться ему. Лицо, остававшееся спокойным под обстрелом, теперь — маска ужаса...

Марк не создал сценария о Бетховене, он только готовился написать его. Но как! Начитанность Марка поражала неожиданностью сочетаний и широтой интересов: история вообще и история музыки в частности, теория и практика кинодраматургии, современная проза. Начитанность Марка была начитанностью особого, редкого рода. Он, как пчела с цветов, брал «взяток» с книг и претворял их нектар в мед. Он не цитировал, не пересказывал. Он перевоплощал прочитанное, смело, свободно фантазируя. И еще он любил делиться радостью от книги, он добивался того, чтобы книга, его восхитившая, восхитила и его друзей.

Третьим в тройке студентов, которые подошли знакомиться со мной, был Евгений Астерман. Внешность его меня поразила. Казалось, он только что вернулся из путешествия: тяжелые походные ботинки, ковбойка, брюки-гольф, как их тогда называли. В его лице все было сильным и крупным: лоб, подбородок, нос. Он носил сильные очки в толстой темной оправе, ку-

рил трубку и выглядел старше всех однокурсников. Обычно он появлялся в дешевом сером свитере из колючей шерсти. В другом одеянни его ннкто никогда не видел. Не было у него денег на другое. Что писал Евгений, ннкто из нас не знал. Он считал, что показывать написанное рано. От него я впервые услышал нмя поэта Нниколая Нниколаевича Ушакова и его стнхотворенне:

Виноторговцы, те болтливы,
От них кружится голова,
А я — писатель терпеливый —
Храню, как музыку, слова.

Я научился их звучанье
Хранить в подвале и беречь.
Чем продолжительней молчанье,
Тем удивительнее речь.

Много примечательных людей встречал я за свою жизнь, но людей такого ума, такого волевого излучення и обаяння, как Евгений, могу вспомнить не много. В начале войны Евгений вместе с Марком закончнл ускорениое офнцерское учнлище н ушел на фронт.

А тогда мы — и я, младший, и они, чуть постарше,— были бесконечио молоды. Мы предчувствовали, какие испытаиия предстоят нам в скором времеии, но пока радовались жизни. Я радовался, что принят в этот удивительный институт и знакомлюсь со старшекурсниками. Мои новые знакомцы радовались, что они старожнлы, могут подвергнуть новичка напористому и задорному экзамену.

— Пишете? Так! Что? Прозу? Стнхи? Так! Любимые поэты? Так! Любимые прозаики? Как относнтесь к творчеству Н.?

Я был ошеломлеи этнм натиском. Но у меня ни на миг не возникло сомнения в праве моих новых знакомых спрашивать и в моей обязаииостн отвечать.

Что может быть естественнее, чем спросить у человека, который пришел иа литературный факультет, какие книги он любит?

Мои новые знакомцы воплощали в жизнь старое изречение: «Скажи мне, что ты читаешь, и я скажу, кто ты!»

Тогда началась наша дружба. Мы собирались вместе, много говорили о литературе, мои друзья читали свои сочинения. Однажды попросили почитать и меня.

Робея, я начал читать рассказ...

После окончания школы я вместе с родителями и младшим братом побывал на Азовском и Черном морях. Мы доплыли до Батумн. Тропическнй ливеиь, обрушнвшийся на побережье, повредил железную дорогу, поезда не ходили, и нам пришлось добираться в Тбилиси с приключениями. Как это часто бывает, действнтельные события иашего путешествия показались мне неинтересными для рассказа. В рассказе, навеянном этим путешествием, я дал героям имена, похожие на нмеиа героев Грина, а рассказ начал так: «Это было между Батумом н Зурбаганом, где коичается Черное море и начииается море вообще. Тропическнй ливень обрушился на побережье...»

Слушали меия вннмательно. Критиковали дружественно, но строго. Помню, как Марк произнес целую речь:

— «Море вообще»... Это возмутнтельно плохо! У пнсателя ничего не может быть «вообще». Море может быть безмолвным, грохочущим, лазурным, туманным, бурным, грозным, безбрежным, буйным, ласковым, пламеииым, кровавым, улыбающимся, синим, зеленым, фиолетовым, только не «морем вообще».

Я не оценил тогда полностью всей справедливости этого замечання и, прнзнаться, во всем пламенном моиологе больше всего обратил винмание на слово «пнсатель» и обрадовался ему.

А Евгеннй вдруг спроснл:

— А кой тебе годик?

Я молчал. Ответить «семиадцатый мннoвал» я затруднился. Во-первых, это нарушало ритм некрасовскнх стихов, во-вторых, и семиадцать мне исполнилось недавно и признаваться в том мне не хотелось.

— Почти восемнадцать,— накоиец ответил я.

— Какую прозу можно писать в наши годы! — убеждеиио воскликнул Евгений, великодушно сказав не «в вашн», а «в наши». И мягко, но решительно сказал, что важнейший материал прозы — жизненный опыт, если нет его — нет и прозы. Доводы его показались мне убедительными, жизненного опыта у меня не было. Я расстроился. Я не представлял себе, как скоро позаботится жизнь о восполнении этого недостатка.

А потом мои новые друзья читали стихи. Поэтов, которых я знал, иапрнмер, Эдуарда Багрицкого, и таких, которых не знал совсем, например, Велимира Хлебникова. Его стнхн я при первом чтении не понял, но несколько строк запомнились мне сразу и навсегда:

Леса лысы,
Леса обезлосили,
Леса обезлисили.

Сколько лет прошло с тех пор, а когда бы я ни прочел теперь статью или очерки о людях, которые плохо обращаются с лесом, у меня в памяти начиниают звучать эти тревожные и тревожащие строки. В них завораживающая сила. Шесть слов, заключенных в них, говорят больше любой длинной статьи или речи о бедах леса.

Необычайно важиой оказалась для меня эта дружба со старшекурсниками. О многих прекрасиых книгах я узнавал в те годы от своих друзей. Многие дружбы начиналиcь с разговоров или споров о книгах. Не всегда можно подарить другу книгу, но всегда можно подарить ему радость знакомства с хорошей книгой, указав на нее. В компаиии друзей, которые любят книги, никогда не бывает скучно. Никогда нет недостатка в темах. Я оглядываюсь на свою жизнь и вижу, что в ией идут вместе воспоминания о друзьях и воспоминания о книгах. О книгах, которые тоже друзья.

ХИРУРГ, ВРАЧУЮЩИЙ МЛАДЕНЦЕВ



А. ГАЛАЕВА, специальный корреспондент журнала «Наука и жизнь».

Московская детская больница имени Н. В. Русакова. В кабинете профессора — маленький пациент. Завтра он распрощается с доктором и всеми медсестрами и нянечками, которым обязан, можно сказать, вторым рождением, с привычными рентгенами, градусниками и уколами и уйдет домой. Позади две сложнейшие операции и долгие месяцы выздоровления. И теперь у него все в порядке. Надо только расти и набираться сил.

Хозяин кабинета—хирург, прославившийся уникальными операциями (разделение сиамских близнецов — одна из них), руководитель клиники неонаталогии и детской хирургии Центрального института усовершенствования врачей, член-корреспондент АМН СССР, профессор Станислав Яковлевич Долецкий. Сфера его деятельности, пожалуй, из самых наисложнейших — врачевание детей, и в том числе новорожденных и грудных младенцев.

О проблемах, поисках и решениях в этой области медицины мы уже однажды писали (см. «Наука и жизнь» № 12, 1977 год). И рассказали, в частности, о том, чем отличается младенческий организм от взрослого. Эти-то отличия, эти особенности органов и тканей новорожденного (относительная незрелость, интенсивный, бурный, диспропорциональный рост) заставляют хирурга решать всякий раз новый и новый «кроссворд» отклонений от нормы, если таковые возникают. Для каждого малыша свой, единственный.

И тут во весь рост встает проблема ранней диагностики. Точной. Не вызывающей ни малейших сомнений. Ибо от нее коренным образом зависят успех лечения ребенка и в конечном итоге его будущая жизнь. Но если даже диагноз поставлен со снайперской точностью и блистательно проведена операция, лечащим врачам и хирургу рано еще праздновать победу — впереди еще долгие дни и недели терпеливого, скрупулезного выхаживания крохотного пациента, который и здоровый-то доставляет взрослым столько хлопот.

После операции новорожденного помещают в специальную камеру-кювез, в которой строго отрегулированы определенная температура и влажность и постоянно подается кислород. Детей старше одного месяца кладут в теплую кроватку, предварительно подогрев ее грелками. В первые послеоперационные часы медсестра буквально не отходит от младенца: ухаживает за ним, кормит, обрабатывает рот витамином «А» или маслом шиповника, тщательно чистит носик, меняет повязки, пеленки, делает массу других мелких, неотложных и кропотливых дел, требующих большого опыта и нежных, чутких рук.

А бывает, хирургу приходится браться за скальпель не раз и не два, когда помочь малышу может только поэтапная операция: он растет, органы его увеличиваются — и целительные швы и «заплатки» становятся тесными. Насколько же удлиняется период реабилитации, выхаживания...

«Чтобы обнаружить новое,— находим мы в книге Долецкого «Мысли в пути»,— нужно прежде всего быть профессионалом. Бывают какие-то озарения, какие-то исключения, но, как правило, открытие есть следствие обдуманного, тяжелого, систематического труда».

Такой труд выдвинут на соискание Государственной премии СССР 1979 года. Это работа С. Я. Долецкого по хирургическому лечению новорожденных и детей раннего грудного возраста.

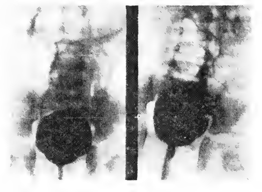
Один из разделов этой медицины — уронефрология. А одна из актуальнейших ее глав — пороки развития почек, мочеточников, мочевого пузыря, уретры. Дети первых месяцев жизни, родившиеся с этими пороками, еще недавно были обречены на тяжелые страдания, а нередко и на гибель. Несвоевременная диагностика, неправильная лечебная тактика, несовершенство оперативных приемов и методов анестезии, трудности реабилитационного периода приводили к тому, что половина новорожденных и грудных детей с нарушениями в системе выделения, как правило, не выживала.

Значительное улучшение ранней диагностики и расширение показаний к хирургическим вмешательствам заметно отразились на росте показателей выявленных и вылеченных болезней. Так, за 22 месяца 1977—1978 годов было выявлено хворых малышей больше, чем за предыдущие 5 лет (46 против 34). Это только в одной клинике Института усовершенствования врачей. Поставить диагноз — значит, помимо интуиции и творческого подхода к делу врачей и ученых-клиницистов, еще и провести серию тщательных биохимических, рентгенорадиологических и других анализов. Значит, усовершенствовать, рационализировать, приспособить к малюсеньким больным не только хирургический, но и исследовательский инструментарий: зонды, эндоскопы... Значит, правильно истолковать результаты анализов. И принять единственно верное решение.

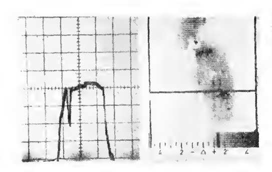
Чаще всего малыша отправляют на рентген, чтобы сделать обзорную рентгенографию органов брюшной полости. Причем либо в кровеносное русло, либо в мочевой пузырь вводится безвредное контрастное вещество. Выделяясь из организма, оно делает почки видимыми на рентгеновских снимках. Для получения более точной информации о ее работе рентген повторяется через определенные промежутки времени — в зависимости от выделительной способности почек. По снимкам можно увидеть также и форму почек, их размеры, протяженность мочеточников, величину мочевого пузыря.

Надо подчеркнуть, что рентгеновское обследование ребенка совершенно не вредит его здоровью — соблюдаются все необходимые меры защиты. В клинике у Долецкого разработаны специальные фиксирующие защитные устройства и приспособления для детей грудного возраста — по выражению сотрудницы клиники Елены Анатольевны Володько, здесь, с такими миниатюрными подопечными что ни день, то что-нибудь новенькое, какая-нибудь придумка, что ни приспособленьице, то ювелирное изделие. Разработками клиники успешно пользуются теперь и многие другие детские лечебные учреждения.

Впервые в мировой практике сотрудники двух кафедр Центрального института усовершенствования врачей — неонатологии и детской хирургии и медицинской радиологии — применили у столь крохотных пациентов (возраст начиная с 20 дней от роду) новый «инструмент» обследования — изотопы. Радиоактивный технеций, введенный вместе с глюконатом кальция в вену, давал ясную картину состояния и работы почки, ее формы и положения в брюшной полости. Это очень важная информация. А глав-



Рентгенограмма больного ребенка в возрасте 30 дней. На ней видно контрастное вещество в мочевом пузыре и мочеиспускательном канале, а также как оно забрасывается в нерасширенный мочеточник и полости правой почки. Лекарственное лечение способствовало дозреванию мочеточниково-пузырного соустья и ликвидации воспалительного процесса. Справа — контрольная рентгенограмма (через три с половиной месяца): контрастное вещество в мочеточник больше не забрасывается. Ребенок поправился без операции.



Термограмма ребенка трехнедельного возраста. Разница в температуре позволила установить диагноз: поражение верхней недоразвитой половины удвоенной почки, сепсис. Через две недели ребенок был оперирован (удалена пораженная половина) и поправился.

ное, полученная простым, надежным и безвредным способом — технеций поступает в организм в исчезающе малых дозах и быстро из него выводится без следа.

Причиной некоторых форм гидронефроза, кистозного перерождения почечной ткани могут быть врожденные заболевания сосудов этого органа. В таких случаях необходимо ангиографическое обследование сосудистой системы новорожденного. Для этого обнажают пупочную артерию— кровеносный сосуд, переставший функционировать после рождения,— и вводят через нее в аорту и далее в артерии почки зонд. По нему направляется безвредное рентген - контрастное вещество и по полученным рентгенограммам определяют причину заболевания. Это может быть либо недоразвитие, либо ненормальное расположение сосуда, питающего почку. В обоих случаях нужна операция.

Сейчас начали широко распространяться бескровные методы обследования.

ВИДЫ ПОРОКОВ РАЗВИТИЯ, АНОМАЛИЙ И ДИСФУНКЦИЙ МОЧЕТОЧНИКОВ И ПОЧЕК:

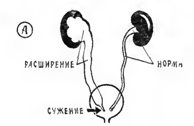
А. Зияние мочеточниково-пузырного соустья может быть следствием порока развития или диспропорции роста этого отдела. В подобных случаях с операцией не торопятся, проводят терапию, направленную на дозревание соустья, и если оно наступает, ребенок поправляется, и операция не требуется. В случаях же, когда вскоре выявляется порок развития, малыша оперируют по одной из методик, модифицированных С. Я. Долецким.

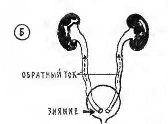
Б. Расширение мочеточников и полостей почки может быть результатом врожденного сужения пузырно-мочеточникового соединения. Срочная операция направлена на ликвидацию препятствия для оттока жидкости. Значительное же их расширение и тяжелое состояние ребенка заставляют хирурга вначале вывести мочеточник на кожу.

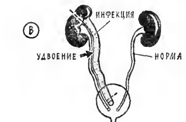
В. При удвоении почки и мочеточников одна из половин почки недоразвита и не функционирует; мочеточник на этой половине расширен и собирает инфицированную жидкость. В этих случаях, чтобы воспалительный процесс не перешел на здоровую половину почки, прежде всего удаляют нефункционирующую ее часть и мочеточник.

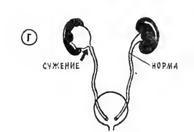
Г. Причина расширения полости почки и истончения почечной ткани — врожденное сужение мочеточника. Для спасения почки надо устранить сужение пластической операцией.

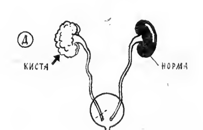
Д. При кистозном изменении почек методика операции зависит от степени сохранности оставшейся ткани почки. Наличие функционирующей ткани почки позволяет провести операцию с сохранением органа. Отсутствие ее требует удаления почки.











Впервые в отечественной практике в клинике, руководимой Долецким, стали использовать у этой категории больных термографию и ультразвуковую эхолокацию. По регистрируемой прибором разнице температур можно с достаточной точностью определить, как именно и с какой интенсивностью протекает воспалительный процесс, нередко сопровождающий различные пороки развития почек. Ультразвук нащупывает в животике младенца опухолевидные образования. А опухоль бывает необязательно тем, что мы привыкли понимать под этим словом. Тут может быть простое накопление жидкости в животе, симулирующее опухоль. Происходит это при нарушениях оттока жидкости по нормальным путям или при так называемом рефлюксе — возврате ее назад, в почку.

Вот основные методы современной диагностики. Совсем необязательно, чтобы они все сразу использовались при обследовании малыша. Чаще бывает достаточно одного-двух этапов диагностики, чтобы понять, чем ребенок страдает. А иногда и ни одного. Особенно в экстренных случаях. В дело тогда вступает интуиция врача.

Вопрос об оперативном вмешательстве в клинической практике новорожденных и грудных детей — один из самых трудных. Плохой анализ, приведший ребенка в стационар, может быть следствием его возраста, незрелости морфологических структур того или иного органа, диспропорций роста. Таким детям хирург не нужен. А вот если такая же клиническая картина обусловлена пороком развития, то медлить с корригирующей операцией нельзя. Как здесь разобраться?

В отделении хирургии новорожденных клиники Долецкого разработан тест: после обследования проводится терапевтическое лечение ребенка, направленное на дозревание тех или иных механизмов мочевыделительной системы. Биогенные стимуляторы, витамины, физиотерапия. Если контрольное обследование через некоторое время не покажет изменений в лучшую сторону, делается заключение, что в основе аномалии — органические нарушения, и проводится операция.

Иногда высказываются возражения, особенно родителями: зачем оперировать крохотное существо? Пусть-де подрастет, тогда и ребенок легче перенесет операцию и хирургу сподручнее будет работать. Но в том-то и беда, что ребенок растет, организм его приспосабливается к болезни и так и развивается, как говорится, не в полную силу. Компенсаторные механизмы растущего человека нередко вскоре отказывают. Тогда могут наступить необратимые изменения в органе и в конце концов потребуется его удаление. А вмешайся хирург в первые дни жизни ребенка, орган был бы сохранен и в дальнейшем развивался бы совершенно здоровым. Так что выбора нет. Да и возраст ребенка перестал сейчас, на нынешнем уровне развития медицины, когда отлично отработаны методы анестезии и специальный инструментарий, отточено хирургическое мастерство, быть противопоказанием к оперативному вмешательству.

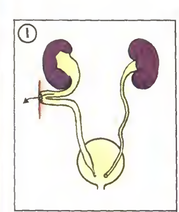
Существуют ли признаки, которые могли бы вызвать у родителей подозрения о неблагополучии у их ребенка с почками? Когда они должны обратиться к детскому врачу?

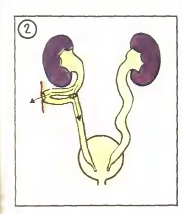
— Симптомы, говорящие о заболеваниях почек, могут быть местными и общими,— рассказывает Станислав Яковлевич.— Трудность первоначальной диагностики состоит в том, что общие симптомы (даже такие, как отечность кожи, повышение температуры, расстройства кишечника) наблюдаются не только у урологических больных, но и при многих других заболеваниях. Поэтому мы больше обращаем внимание на местные симптомы и советуем родителям понаблюдать за своим малышом: не нарушено ли у него мочеиспускание, не задерживается ли моча, не идет ли струйка вяло, или прерывисто, или капельками, не слишком ли часто приходится менять пеленки и т. п. При ощупывании животика ребенка можно определить необычную припухлость в его низу или в пояснице. Он может быть увеличен в объеме в результате скопления в нем жидкости. При урологических заболеваниях часто изменяется цвет и вид мочи (она или мутная, или окрашена кровью).

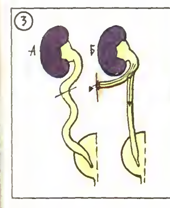
Ну, а если случилась беда, и ребенок родился с пороком? А живет он не в Москве или Ленинграде, а, скажем, в районном городке, что тогда? Ведь дело это, о котором шла речь, новое и достаточно трудное, требующее высокой квалификации врача. Должны ли проводиться операции у новорожденных детей при урологических заболеваниях во всех больницах или только в специальных отделениях?

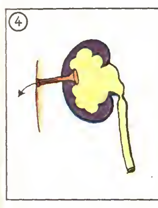
— Сегодня,— продолжает профессор,— пока идет изучение и освоение этой новой и сложной проблемы, правильнее, пожалуй, если новорожденным детям, находящимся в тяжелом состоянии, будет на месте в экстренном порядке, безотлагательно произведен первый этап вмешательства — выведена из организма скопившаяся жидкость. Состояние ребенка сразу же улучшится, и он будет правильно развиваться. Понятно, что даже эта небольшая операция должна производиться очень деликатно, в одном из уже изученных технических вариантов. В последующем ребенок должен быть переведен в специализированное отделение для выполнения следующей радикальной операции.

...Недавно С. Я. Долецкий доложил о работах своей клиники на двух конгрессах детских хирургов: на Международном — в городе Осака в 1978 году и на X Национальном — в Лос-Анджелесе в 1979-м. Его выступления и в Японии и в Соединенных Штатах Америки вызвали живейший интерес и одобрение у присутствовавших. По приглашению американских коллег Станислав Яковлевич прочитал во многих медицинских центрах США курс лекций. По этим сложным и важным проблемам — проблемам детской уронефрологии — между учеными обеих стран установились тесные взаимополезные научные контакты.









Термография — один из методов обследования маленьких пациентов. По разнице температур, регистрируемой прибором, врачи легко определяют, где в организме и с какой интенсивностью развивается воспалительный процесс. На цветном фото — термограмма ребенка четырехдневного возраста. Светлые пятна в правой половине грудной клетки и поясничной области — зоны повышенной температуры — свидетельствуют о воспалении правой почки и легкого.

При некоторых заболеваниях мочеточники и полости почек у детей бывают резко расширены. В мочевых путях скапливается жидкость, создавая повышенное давление. Чтобы облегчить состояние ребенка, жидкость временно отводится по другим каналам. Давление в мочевых путях сразу же снижается, облегчается борьба с инфекцией, лечение и уход за больным малышом. Улучшаются условия для хирургического вмешательства.

На рисунках показаны схемы операций.

1. Когда поражен один мочеточник, его выводят наружу (чаще всего на кожу в поясничной области) в виде петли.

2. Поражены оба мочеточника — между двумя коленами одного из них накладывают соустье, чтобы часть жидкости попадала в мочевой пузырь и он не был бы «сухим».

3. Еще один вариант операции: верхний конец перерезанного мочеточника выводится на кожу, а нижний соединяется с почечной лоханкой.

4. Если по каким-либо причинам описанные выше операции невозможны, то жидкость отводится из почки через пластиковую трубку, вживленную прямо в почечную ткань.

РЕМЕСЛА ДРЕВНЕГО КОСОВА

Славен этот песенный живописный уголок Прикарпатья своими народными промыслами.

Самое древнее из ремесел — резьба по дереву. Кажется, вытесаны чьей-то могучей рукой из одного куска дерева величественные деревянные храмы, затейливые дома. Отсюда, из этих мест, по всему свету разошлись инкрустированные металлом, перламутром и цветными породами дерева изящные топорики, шкатулки, блюда.

В каждом доме вы найдете десятки красивых глиняных изделий — кумганы, кружки, блюда, которые не стыдно выставить в музее. Делают здесь и расписные печные изразцы — кахли с самыми разнообразными сюжетами: тут и сценки из жизни гуцулов, и иллюстрации к народным сказкам и историческим событиям. Каждая печь может стать украшением музейного собрания.

Красивы гуцульские коврики, накидки и знаменитые паласы-лижники. Центром этих художественных промыслов стал древний город Косов. Он объединяет сотни кустарей, здесь расположены два больших предприятия: художественно-производственные мастерские и объединение «Гуцульщина». Техникум народно-художественных промыслов имени В. Касияна древнего города Косова готовит профессионалов, которые продолжают дело отцов и дедов.





Своеобразен и красочен национальный костюм гуцулов. Его обязательная принадлежность — кептарь — овчинная безрукавка, которую надевают мужчины, женщины и дети. Мужчины носят также свитку-сердак, рубашку без воротника — гуцулку и фетровую шляпу с узкими полями. На фото — старший инженер-технолог косовских художественно-производственных мастерских Любомир Шуль.

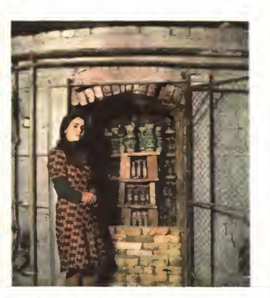


Сушатся знаменитые гуцульские лижники.





В ковровом цехе производственно-художественного объединения «Гуцульщина».



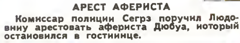
В кольцевой керамической печи производится обжиг всех керамических изделий. Около печи — мастер-рисовальщик по художественной керамике Тамара Цененко.



В музее объединения «Гуцульщина».

ДЕТЕКТИВ ЛЮДОВИК

Время от времени французсиий детсиий журнал «Пиф» предлагает своим читателям участвовать в приключениях сыщииа Людовииа. Приглашаем и вас расследовать одно из его дел. Разгадка будет даиа в № 10.



АРЕСТ АФЕРИСТА

Комиссар полиции Сегрэ поручил Людовиму арестовать афериста Дюбуа, иоторый остаиовился в гостинице.

ФОТОЛАБОРАНТ СЕЙЧАС СРОЧНО ОТПЕЧАТАЕТ СНИМОК ДЛЯ ВАС...

БУДЕТ СДЕЛАНО, ШЕФ.

ПРЕСТУПНИК НА СНИМКЕ СТОИТ СПРАВА. УЧТИТЕ, ЧТО АРЕСТ НАДО ПРОВЕСТИ БЕЗ ШУМА.

1. Агеит полиции тольио что сиял Дюбуа рядом с его соседом по иомеру, ии в чем не замешанным человеном. Негатив уже передан в фотолабораторию.



2. Получив отпечатои, Людовик отправился к гостинице.



3. Оба постояльца иаи раз расставались у подъезда, направляясь по своим делам.



4. Людовик представился и предложил одиому из постояльцев следовать в полицию.



5. Но задержаиный угрожает сыщину ирупиыми неприятностями за необосиованный арест. Неужели Людовик ошибся?

КАК РАЗВИВАТЬ МЫШЛЕНИЕ У ДЕТЕЙ



Кандидат психологических наук А. ЗАК.

Отрадно бывает видеть, с какой самоотверженностью заботливые мамы, внимательные папы, любящие бабушки,— все эти неутомимые воспитатели,— стремятся обеспечить своим питомцам гармоническое развитие. Чем только не стараются увлечь младшего школьника: здесь и иностранные языки, и музыка, и плавание, и рисование, и фигурное катание, и многое, многое другое. Юный ученик в свободное от школы время непрерывно озабочен достижением успеха в разных областях. Нет сомнений, все это делается из самых благих побуждений: ведь нужно как можно раньше обнаружить у своего (часто единственного) чада какие-нибудь способности и таланты.

Спору нет, все эти занятия вполне достойны внимания. И может быть, конечно, благодаря сегодняшним нашим стараниям дети рано или поздно начнут болтать по-итальянски, радовать слух игрой на трубе и запросто переплывать Волгу. Обладание этими умениями неизменно вызывает уважение. К тому же есть еще одно обстоятельство: тратя часы на многочисленные упражнения, ребенок не имеет времени на безделье (этот постоянный источник дурных поступков), и взрослые поэтому с большей уверенностью могут ожидать, что дети их вырастут более целеустремленными в труде и в жизни.

Конечно, развивать спортивные, музыкальные и иные навыки — это хорошо, но это еще не главное. Психологов, постоянно имеющих дело с младшими школьниками, давно тревожит тот факт, что не все дети, проучившись три года в школе, заметным образом развивают свое умение мыслить — умение, без которого невозможно успешное вхождение в жизнь. Причем речь идет не только об отстающих учениках, но и о хорошо успевающих. А между тем исследования показывают, что все дети этого возраста обладают широкими резервами умственного развития, которые можно пробудить, но которые часто так и остаются дремлющими.

В чем же дело? Думается (здесь я высказываю свое личное мнение), что основная вина лежит на родителях. Общаясь с ними, читая лекции, я всегда спрашиваю, занимается ли кто-нибудь специально развитием мышления своих детей. Как правило, никто похвастаться этим не может. Наоборот, ответом бывает искреннее недоумение, поскольку люди в самом деле не понимают, что как игру в теннис или владение швейной иглой, так и мышление можно тренировать и улучшать. Кое-кто, правда, пытается доказать, что занятие музыкой, языком, хореографией тоже способствует развитию мышления. Бесспорно, способствует. Однако суть вопроса заключается в том, что, постигая какое-то дело и не развивая мышление в самом общем, широком плане, впоследствии человек разбирается хорошо лишь в этом деле. К сожалению, мы часто бываем свидетелями, в каком тяжелом положении оказываются эти люди, вынужденные волей обстоятельств заниматься другим делом. Человек же умный вообще переживает такую ситуацию без серьезных потерь и овладевает новой профессией за относительно короткий срок.

Благодаря развитому мышлению люди способны успешно ориентироваться в любой ситуации. Все действительно признанные мастера своего дела, будь то полиглоты, рекордсмены по легкой атлетике или лауреаты музыкальных конкурсов, непременно обладают этим качеством. Здесь могут возразить, что речь идет о взрослых, что, мол, все вырастают и умнеют. Безусловно, такое бывает, но опыт свидетельствует, что эти мастера и в детстве выделялись среди сверстников понятливостью и умением быстро схватывать. Именно эта понятливость и лежит в основе их успехов. А ведь понятливость это не что иное, как хорошо развитое мышление.

Раз уж мы стали обсуждать возрастные аспекты развития, то нужно отметить еще один, который принципиально отличает ум от таких, например, характеристик человека, как рост или вес. Если бывает, что отстававший от ровесников потом начинает превосходить их: невысокий — вытягивается, худощавый — полнеет, то с мышлением такого не случается: кто действительно плохо мыслил в детстве, тот самостоятельно, без специальной и постоянной помощи взрослых не поумнеет. Однако именно этой помощи пока не всегда достает. Не секрет, что, отправляя ребенка в первый класс, многие родители уповают на то, что там ребенок научится мыслить. Это верно, школа развивает мышление. Но такая работа ведется в общем, поскольку у учителя начальной школы это не единственная задача: он должен и воспитывать детей и учить их разным конкретным навыкам (счету, письму, чтению и т. д.). С другой стороны, в силу большой загруженности (30—40 учеников в классе и более) у него нет возможности заниматься каждым ребенком. А между тем время, упущенное в младшем школьном возрасте, затем восполнить чрезвычайно трудно, почти невозможно.

Это связано, в частности, с тем, что в средней школе дети очень заняты, усваивая материал многочисленных учебных

дисциплин. И в этот период им уже нужно применять умение мыслить, а не развивать его, тогда как в начальной школе, где предметов мало и они относительно простые, это еще можно сделать.

Итак, ясно, что заниматься с детьми в этом направлении целесообразно в младшем школьном возрасте (конечно, еще желательнее в дошкольном, но это особый разговор), и делать это лучше всего родителям. Но, чтобы добиться успеха, нужно, во-первых, разбираться в том, насколько хорошо умеет мыслить ребенок, а во-вторых, знать, как ему помочь.

На первый взгляд может показаться, что в оценке мышления нет ничего трудного, что все видно по успеваемости: если школьник хорошо учится, получает четверки и пятерки, он развит удовлетворительно, а если дневник заполнен тройками и двойками, то налицо обратный случай. Однако опытные учителя справедливо отмечают, что в основе учебных успехов нередко лежит прилежание и хорошо развитая память, а не мышление. Среди же детей с плохой успеваемостью бывают и сообразительные ребята, но выполняют они задания без необходимого усердия и аккуратности.

Родители могут довольно точно оценить развитие ребенка, если будут наблюдать за выполнением домашнего задания. Когда он решает задачи по математике и не может при этом спланировать свои действия, теряет искомое, не видит связи между пунктами условия, ясно, что здесь не все благополучно. Точно так же настораживает, если ученик решает задачу правильно, но не может объяснить, как получил результат.

Можно провести оценку и другим способом: предложить решить задачи (указанные в приложении), соответствующие возрасту ребенка. Их особенность заключается в том, что они не связаны прямо с учебным материалом и не требуют для решения хорошей памяти или особого прилежания: необходимо лишь уметь рассуждать и размышлять. Это так называемые логические задачи, которые хороши тем, что позволяют в чистом виде выявить способности к умозаключению, к умению делать правильные выводы.

Чтобы знать, как помочь в развитии мышления, родителям нужно иметь хотя бы самое общее представление о своеобразии умственного развития в младшем школьном возрасте.

Возвращаясь еще раз к тому, что эти способности целесообразнее развивать именно в начальной школе, можно отметить, что и ученые, которые занимаются исследованием психики человека в течение всей его жизни, особо выделяют младший школьный возраст как этап наиболее активного развития у человека именно мышления, а не восприятия, памяти, речи и т. п. В это время у детей впервые возникает внутренняя интеллектуальная деятельность, они становятся способными мыслить «в уме». В частности, эта способность проявляется в том, что ребенок в своих суждениях перестает зависеть от наглядно представленных признаков вещей.

Весьма убедительно этот факт был продемонстрирован в исследованиях известного швейцарского психолога Жана Пиаже. Он проводил, например, такой опыт. Перед ребенком помещали два одинаковых по размеру шарика из пластилина. Далее один из шариков на глазах сминали: либо его вытягивали в колбаску, либо разминали в блин. После этого спрашивали: «Где пластилина больше?» И здесь оказывалось, что дети до 6—7 лет без тени сомнения утверждали, что пластилина больше в колбаске или блине, а дети старше этого возраста (школьники) уже были способны не поддаваться соблазну судить о количестве вещества на основании формы: они считали, что пластилина осталось поровну, поскольку ни к одному из шариков его не прибавляли и ни от одного не отнимали.

Отметим еще один характерный факт, который имеет место лишь после 6—7 лет. Он заключается в том, что ребенок становится способным пользоваться схематическим изображением предметов и вещей в тех же целях, что и самими этими предметами и вещами. Дети могут восстановить на рисунке какую-нибудь виденную ими ситуацию, включающую предметы и их перемещения относительно друг друга (например, уличное происшествие или какую-нибудь игровую сцену и т. д.). При этом они в состоянии схематически или даже знаками обозначить сами предметы или людей, а стрелками их перемещения. Причем психологи подметили, что если 7—8-летний ребенок и не может это сделать сам, то его легко научить, в то время как научить детей меньшего возраста можно лишь с большими трудностями.

Рассмотрим теперь более подробно, что из себя представляет способность действовать «в уме», которая, по мнению многих психологов, является наиболее важной в начальной школе. Обычно под этим понимается возможность совершать мысленные преобразования или видоизменения предметов, не изменяя, конечно, при этом самих предметов. Например, можно, глядя на стол, стоящий перед нами, или на его рисунок в книге, представлять себе его уменьшенным или увеличенным, расчлененным на части или, наоборот, если эти части нарисованы как отдельные, составленным из частей. Можно представлять его себе прыгающим, плывущим, летящим и т. п. Иначе говоря, чтобы суметь все это проделать, и требуется хорошо развитая способность действовать «в уме».

У младших школьников наиболее детально эту способность исследовал известный советский психолог Я. А. Пономарев. Он, в частности, предлагал детям решать «в уме» (не глядя на шахматную доску) задачи, в которых нужно было за несколько ходов коня снять пешку. Предварительно ребенок осваивал буквенно-цифровые обозначения клеток доски (а оно представляло собой часть шахматной доски — угол из

девяти клеток: А, В, С на 1, 2, 3) и правила хода коня. Те, кто быстро и уверенно (и за минимальное число ходов) решал задачу, безошибочно называя клетки, по которым «прыгал» конь, считались способными действовать «в уме» (или, как говорят психологи, действовать во внутреннем плане), и эта способность была на высоком уровне своего развития (на пятом по пятибалльной системе). По данным исследователя, такие дети довольно редко встречаются при окончании начальной школы, да и позже их доля среди сверстников невелика. Если же ребенок мысленно не может представить себе игровое поле, не в состоянии указать, не глядя на доску, какие клетки этого небольшого участка соседние, какие — нет, какие на одной горизонтали или вертикали, то считалось, что он находится на первом этапе развития.

Спрашивается, а бывает ли так, что за три года обучения в школе дети от первого этапа доходят до пятого? Опять же, по данным Я. А. Пономарева (кстати, у него по этому поводу был в последние годы ряд выступлений в «Литературной газете», а наиболее полно материалы представлены в его книге «Знание, мышление и умственное развитие», вышедшей в 1967 году в Москве), таких случаев не было. Выяснилось лишь, что за время обучения в начальных классах любой ребенок, в среднем, «сдвигается» на два этапа и очень редко — на три, то есть с первого на четвертый или со второго—на пятый.

Это обстоятельство не должно удивлять, если учесть, что в школе способность к мышлению развивается стихийно, и, как правило, специально ее никто не формирует. Когда учитель чаще занимается в классе устным счетом, придумыванием слов, отвечающих определенным условиям (нужно, например, чтобы слово было указанной частью речи, стояло в определенном падеже и т. д.), составлением планов изготовления какого-нибудь изделия на уроках труда, требует четкого продумывания детьми замысла своих произведений на занятиях изобразительным искусством, то в этом классе можно ожидать в среднем более высокого уровня развития умственных действий.

Интересно, что плохое развитие способности действовать «в уме» может остаться надолго. Нередко можно встретить и взрослых, не умеющих думать «про себя» (а не вслух), неспособных продумать свою мысль до конца, не желающих рассчитать свои силы предварительно, до выполнения какой-нибудь работы. Обычно эти люди самоуверенно провозглашают: «Да что тут думать! Что тут рассуждать, ведь и так все ясно! Нужно начать делать, а там увидим, что и как, авось как-нибудь само собой образуется, там что-нибудь придумаем...» Ярким представителем деятелей этого рода был, как известно, дядюшка Поджер — один из героев юмористической повести Дж. Джерома «Трое в одной лодке». Многим, наверное, памятна сцена, когда, решив повесить картину, он взял ее, встал на стул, повернулся к стене и лишь после этого стал, нисколько не смущаясь, требовать, чтобы ему принесли молоток, гвозди, держали стул, упрекая при этом домашних в бесчувствии и нежелании ему помочь. Вероятно, каждый может привести немало подобных случаев и из нашей повседневной жизни.

Теперь, когда нам представляется, читатель уже немного озадачен мрачной перспективой вырастить ребенка, не обладающего развитыми в полной мере мыслительными способностями, самое время перейти к изложению того, как можно ему помочь, и в частности в тренировке действий «в уме». Следует отметить, однако, что над воспитанием культуры мышления, так же как и над воспитанием любой культуры, нужно постоянно и неустанно трудиться.

Итак, как помочь в развитии способности действовать «в уме»? Здесь можно предложить две группы методов, которые условно можно назвать общими и специфическими. К общим относятся те, что используются при выполнении заданий на любом материале, учебном или неучебном. Например, помогая детям в решении задач по математике или русскому языку или по любому другому предмету, полезно требовать от них обязательного предварительного продумывания всего решения задачи, чтобы ребенок имел полное представление о том, сколько и какие действия нужны. Если дети справляются с задачами, которые задают на дом, имеет смысл предлагать им решать подобные задачи устно, рассуждая вслух.

Вообще, принцип «расскажи, как будешь делать, а потом делай», если его применять постоянно при выполнении учебных заданий и других поручений по дому, может сослужить хорошую службу. Конечно, родители такое воздействие должны проводить не назойливо, не в форме приказа, а лучше всего в виде игры, когда взрослый демонстрирует «непонимание», а ребенок старается его рассеять, или когда предлагается вместе подумать, например, в каком порядке укладывать для поездки вещи, как их разместить, почему так, а не иначе.

Под специфическими методами понимаются такие, которые можно применять только на специально разработанном материале. Это разного рода игры, требующие действий «в уме». Например, игра в анаграммы. Смысл ее в следующем. Предлагаются ребенку какие-нибудь три буквы, например: Б, З, У, для того, чтобы он сказал, какое слово можно составить из этих букв. Если для ребенка задания из трех букв легки, можно число букв постепенно (на одну) увеличивать, усложняя умственную работу. Хорошо также меняться ролями: пусть ребенок вам загадывает слова, предъявляя в произвольном порядке составляющие их буквы. Вся игра ведется устно, ничего не записывая, поэтому все поиски и комбинации возможных буквосочетаний осуществляются «в уме».

Другая игра тоже со словами и для читающих детей. Говорите ребенку вначале

какое-нибудь небольшое слово, например, «нос», и требуете от него прочесть мысленно это слово наоборот и сказать вам. Если ребенок справляется с трехбуквенными словами, предлагайте четырехбуквенные и т. д. Можно предлагать и известное слово, но уже читая его наоборот, например, «еро», с тем чтобы ребенок нашел прямой вариант.

Автором этих строк был разработан более легкий и подходящий для младших школьников вариант игры «БЫКИ и КОРОВЫ» (помещенный в журнале «Наука и жизнь» № 2, 1978 г.). Вот как он выглядит. Договариваетесь с ребенком о каких-нибудь четырех предметах (здесь для завлекательности можно использовать все что угодно — буквы, цифры, слова, собственные имена и т. п.), например, тарелка, стул, вода, мяч. Далее говорите: «Я загадаю из этих предметов любые два, а ты их должен отгадать, называя лишь по два предмета». Затем игра может развертываться так. Ребенок: «Стул, мяч». Взрослый: «Не угадал один предмет». Ребенок: «Стул, вода». Взрослый: «Не угадал ни одного предмета». Ребенок: «Мяч, тарелка». Взрослый: «Верно».

Это самый легкий вариант подобной игры: два предмета в любом порядке угадать из четырех. Далее игру можно усложнить по двум направлениям: по каждому в отдельности, либо по обоим одновременно. В первом случае увеличивается число предметов, из которых нужно угадывать два, три и более в любом порядке. Во втором случае вводят еще одно ограничение: порядок предметов. В приведенном примере взрослый мог бы загадать «тарелка, мяч», и тогда он сказал бы ребенку: «Предметы угаданы, но не угаданы их места». Правда, на последней стадии, когда уже найдены нужные предметы, такое ограничение не сильно осложняет игру. Куда большее значение оно имеет вначале. И наконец, соединяя оба варианта усложнения, можно давать более трудные задания. Эту игру также нужно проводить устно, вслух и меняться с ребенком ролями.

Многие родители могут и сами придумать игры, и, вероятно, они будут не менее интересны. Для той же цели можно попробовать переделать настольные игры, выпускаемые у нас в большом количестве. Главное, нужно иметь в виду, что умственные действия развиваются только в том случае, если человеку приходится действовать «в уме» и никак нельзя иначе. А это трудно, и не всем детям понравится. Причем не понравится именно тем, у кого навыки мышления развиты плохо, кто привык сначала что-то сделать руками, а потом думать. Поэтому, помогая детям, родители должны набраться выдержки, такта, благожелательности, иначе вместо пользы мы получим только упрямство — реакцию людей слабых духом. Наша же общая задача воспитать целеустремленного и творческого человека.

ЗАДАЧИ ДЛЯ ПРОВЕРКИ МЫШЛЕНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

Для первоклассников:

а) Миша веселее, чем Дима. Миша веселее, чем Вова. Кто веселее всех?

б) Катя вежливее, чем Марина. Марина вежливее, чем Наташа. Кто вежливее всех?

в) Сережа сильнее, чем Игорь. Игорь сильнее, чем Борис. Кто слабее всех?

г) Валентина лучше вышивает, чем Рита. Валентина хуже вышивает, чем Света. Кто вышивает лучше всех?

д) Витя на 4 кг легче, чем Крылов. Витя на 2 кг тяжелее, чем Сомов. Кто легче всех?

Для второклассников:

а) Вера выше, чем Катя. Вера скучнее, чем Маша. Вера ниже, чем Маша. Вера веселее, чем Катя. Кто из девочек самая веселая и кто самая высокая?

б) Вова сильнее, чем Боря. Боря не такой вежливый, как Костя. Костя слабее, чем Вова. Вова вежливее, чем Боря. Кто из мальчиков самый сильный и кто самый невежливый?

Для третьеклассников:

а) Толя слабее, чем Миша. Миша моложе, чем Вова. Вова ниже, чем Толя. Толя старше, чем Вова. Вова сильнее, чем Миша. Миша выше, чем Толя. Кто из мальчиков сильнее всех, кто выше всех и кто старше всех?

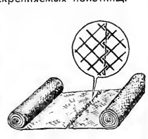
б) Вера хуже плавает, чем Надя. Надя лучше прыгает, чем Нина. Нина хуже бегает, чем Надя. Вера хуже прыгает, чем Нина. Надя хуже бегает, чем Вера. Нина лучше плавает, чем Надя. Кто лучше всех плавает, кто лучше всех бегает, кто лучше всех прыгает?

Все приведенные выше задания предлагались в конце учебного года первоклассникам, второклассникам и третьеклассникам. Задания были напечатаны на листе, дети читали их про себя, решали «в уме», и ответы — имена детей, которые оказывались «самыми, самыми»,— писали на отдельном листочке.

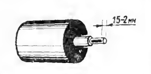
Выяснилось, что сообразительные (по мнению учителей) дети уверенно справлялись с этими задачами. Причем решали их они без всякой посторонней помощи, без наводящих вопросов и пояснений.

Домашнему мастеру. Советы

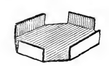
При установке изгороди из металлической сетки возникает необходимость скреплять между собой отдельные полотнища. Быстро, надежно и аккуратно это можно сделать с помощью прямого куска проволоки, пропущенной в крайние ячейки каждого из скрепляемых полотнищ.

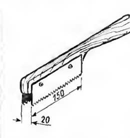


Если под рукой не оказалось переходника для заправки газовой зажигалки, не беда, пишет А. Попов (г. Белёв), выручит пластмассовый стержень от шариковой ручки. От него отрезается кусочек на 2 мм длиннее заправочного стержня газового баллончика— он и послужит надежным переходником.



Писчую бумагу удобно держать в лотке со срезанными углами, пишет В. Федотов (г. Ленинград). Бумага в нем не мнется, нужное количество листов легко доставать из пачки. Сделать такой лоток из оргстекла или алюминия не составит труда.





Бороздки для укладки скрытой электропроводки быстро и удобно можно прорезать с помощью инструмента, предложенного Н. Мальцевым (г. Орел). Его изготовляют из двух обрезков пилы по дереву. Чтобы просверлить отверстия под скрепляющие винты, нерабочую часть полотна нужно отпустить — нагреть и медленно остудить.



Для мытья автомобиля, чистки неровных поверхностей, в малярной практике пригодится щетка, гибко прикрепленная к палке. Крепление выполняют с помощью разрезанного до половины толстостенного резинового шланга. Советом поделился И. Ширагин (г. Казань).

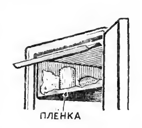
Опубликованный в № 10, 1978 г. совет по установке деревянного поддона в испаритель холодильника вызвал много откликов читателей. Они предлагают более простое решение. В частности, А. Ефремова (г. Владивосток) пишет: «На дно испарителя достаточно положить полиэтиленовую пленку, и продукты уже не будут к нему примерзать. По сравнению с поддоном пленка совсем не уменьшит объем камеры».

От долгой носки заушники очков расходятся, и очки начинают спадать. Избавиться от этого недостатка просто, пишет К. Лазарев (г. Звенигород). Нужно на место стыка заушников и оправы нанести каплю эпоксидной шпаклевки, поджать ее заушниками, отвести их и дать шпаклевке просохнуть.



Чтобы люди с ослабленным слухом могли прослушать радио- и телепрограммы, И. Кривинский (г. Казань) предлагает пользоваться телефоном ТМ-2а от слухового аппарата. Его провод через штеккер и гнездо присоединяется к двухполюсной вилке, а ее, в свою очередь, подключают к телевизору.







В издательстве «Прогресс» готовится к изданию книга известного западногерманского популяризатора науки Феликса Р. Патури. Автор подготовил систематизированный обзор того, что произойдет в будущем в науке и экономике, технике и градостроении, в использовании ресурсов и т. д. Мы публикуем отрывки из книги Феликса Р. Патури. Об этой книге рассказывает кандидат экономических наук Л. И. Лопатников, осуществлявший общую редакцию перевода.

●

Что происходит с нашей планетой? Стали трюизмами рассуждения о том, что она совсем не так уж велика и необъятна, как казалось еще совсем недавно (космонавт может облететь ее за полтора часа!), что трудно стало найти на земле «край непуганых птиц» и теряет смысл выражение «нехоженые тропы», что великие реки превращаются в подобие канализационных коллекторов, что вырабатываются рудные бассейны, кормившие десятки поколений горняков, и так далее и тому подобное...

На основе подобных наблюдений делаются весьма мрачные прогнозы на самых различных уровнях, приводятся расчеты и публикуются данные об использовании и сроках предстоящего истощения полезных ископаемых, пресной воды, воздуха, обрабатываемых земель — словом, тех самых ресурсов, которые еще недавно считались «несметным богатством человечества».

Насколько обоснованы такие страхи и опасения? Об этом много пишут последнее время. К проблеме подходят с разных сторон, с разных позиций. Замысел книги западногерманского писателя Феликса Патури особенно четко выражен в авторском предисловии к немецкому изданию: «Зодчие нашего завтра — это прежде всего сознающие свою ответственность ученые, изобретатели, инженеры. Они поняли потребности нашего времени. Они не вздыхали, не сидели сложа руки. Они действовали. Впрочем, пока они в тиши своих лабораторий разрабатывали проект за проектом, пророки грядущего кризиса продолжали кричать все громче: «Ничего не делается для предотвращения катастрофы!» Так вот, эта книга о том, что на самом деле уже делается, что шаг за шагом приближается к реализации...»

«ЗОДЧИЕ

Несомненна гуманистическая направленность книги, импонирует вера автора в силу человеческого гения, в силу науки, которая, по мнению Патури, способна предотвратить экологический кризис, обеспечить длительную жизнь на земле в условиях, когда многие ее ресурсы близки к полному использованию и порой даже к истощению. Девиз «Не сидеть сложа руки, а действовать!», возможно, примирит всех людей доброй воли, людей разных мировоззрений и политических взглядов, задумывающихся о будущем человечества, нашей планеты.

Ф. Патури, готовя книгу о смелых инженерных про-

● МИРОВОЙ ОКЕАН—АККУМУЛЯТОР СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ

Мировой океан концентрирует солнечную энергию в форме тепла водных масс. Американский профессор Зенер предлагает использовать эту особенность. В основу предложения положен принцип, учитывающий то обстоятельство, что Солнце нагревает лишь верхний слой воды морей и океанов и что нагретая вода не опускается вниз, поскольку по удельному весу она легче, чем холодная. В тропических морях верхний слой воды, толщина которого не превышает нескольких метров, прогревается до 25° С. В то же время температура воды на глубине одного километра не превышает 5° С. Для проекта Зенера важен именно этот перепад температур.

Проектируемая электростанция будет иметь необычный вид, поскольку с ее помощью предстоит соединить между собой зоны теплой и холодной воды. Зенер предполагает построить ее в форме некоего трубообразного сооружения длиной в 1000 метров, плавающего в вертикальном положении. На глубине 100 метров на этой «трубе» монтируется — подобно ресторану на телевизионной башне — машинный зал. Конец сооружения находится на глубине 25 метров. Мощные насосы закачивают отсюда воду, достаточно теплую, чтобы внутри самой станции испарять жидкий аммиак. Давления образующегося при этом пара вполне достаточно для приведения в движение турбоагрегатов. Поступающая с нижнего конца гигантского сооружения холодная вода охладит парообразный аммиак до жидкого состояния. Затем цикл повторяется вновь и вновь. Вместо того чтобы использовать дорогостоящие линии электропе-

XXI ВЕКА»

ектах разных стран и народов, опросил около ста фирм, исследовательских институтов, множество отдельных ученых и изобретателей. И в отличие от других опубликованных за последнее время работ на аналогичные темы его книга отвечает не только на вопрос, что будет сделано, но и как это будет сделано. Умение ясно, доходчиво донести до читателя суть технического изобретения, научного открытия — сильная сторона книги. В ней перед читателем раскрывается широкая панорама: добыча марганцевых конкреций на дне океана, на глубине 5000 метров, превращение уже под землей огромных залежей угля в полноценный газ, трубы, по которым бесшумно мчатся поезда со скоростью тысяча километров в час, транспортные самолеты, на плоскостях которых могут уместиться пять коттеджей с гаражами и лужайками, оптические запоминающие устройства, способные вместить всю сумму знаний, накопленных человечеством,— все это, описываемое в книге, не фантастика, а проекты, разумеется, более или менее близкие к реализации, но все - таки проекты, над которыми работают в разных районах мира.

Книга дает ответ на многочисленные конкретные вопросы, которые часто мы задаем друг другу. Как быть, если иссякнут запасы нефти или пресной воды? Как рассеять смог в городах? Как приручить энергию Солнца?.. Думается, что книга укрепит оптимистическое представление человека о будущем — представление, свойственное людям нашей страны.

Патури не касается или почти не касается общих проблем, или, как теперь принято говорить, глобальных проблем развития человечества, он их принимает как факт и стремится показать пути к их разрешению. Не касается он, в частности, важнейших социально-экономических аспектов экологического кризиса, острой идеологической борьбы вокруг них, ведущейся в мире... Для тех читателей, которые заинтересуются ими, можно рекомендовать книгу академика Е. К. Федорова «Экологический кризис и социальный прогресс», изданную Гидрометеоиздатом в 1977 году. Эти вопросы комментируются и в редакторском послесловии к книге Патури. Сделаи также ряд дополнений к книге, вызванных тем, что Патури, за небольшим исключением, рассматривает лишь те проекты, информация о которых собрана в странах капиталистического мира. Видимо, Патури помешал так называемый языковой барьер, помешала недостаточная информированность западных ученых о крупных и смелых проектах советских ученых, изобретателей, инженеров. На страницах наших газет, журналов, в том числе журнала «Наука и жизнь», рассказывалось о проектах поворота сибирских рек, строительства плотины в Беринговом проливе, океанского летающего лайнера с полетным весом 1000 тонн и других. Но советскому читателю будет и небезынтересно знать, что делается в этом отношении в развитых капиталистических странах.

редач для снабжения электроэнергией предприятий на суше, профессор Зенер предлагает использовать ее прямо на месте.

С помощью электричества вода легко разлагается на водород и кислород, а ведь воды в Мировом океане предостаточно. По напорному трубопроводу можно будет доставлять на сушу полученный таким образом водород, этот исключительно чистый и сгорающий без каких-либо остатков газ. С его помощью можно получать в больших количествах технологическое тепло для химических предприятий. Это — прекрасное топливо для автомобилей, поскольку загрязнение окружающей среды выхлопными газами в этом случае минимально. Его можно широко применять для отопления и приготовления пищи. Достоинство проекта Зенера состоит в том, что электростанция будет еще опреснять морскую воду.

В меру своих возможностей Национальный научный фонд поддерживает работу ученого, представляющего Университет Карнеги-Меллона. В 1973 году в распоряжение ученого была предоставлена небольшая опытная электростанция, а также выделено 190 тысяч долларов на проведение необходимых фундаментальных исследований.

Как научно-фантастический рассказ читается удивительное описание мотора, приводимого в движение холодной и теплой водой, идеально использующего перепад температур. Это сенсационное открытие было сделано в Калифорнии. Его духовный отец — Бэнкс, сотрудник всемирно известного университета в Беркли. До сих пор никаких подробностей о моторе Бэнкса неизвестно. В кругах специалистов широко обсуждается лишь принцип его работы. В основе принципа лежит необычное свойство нитиола — нового сплава никеля и титана. В теплом состоянии проволоку из этого материала можно легко изгибать как толь-

ко угодно. Но она обладает способностью «запоминать». Стоит лишь охладить ее всего на несколько градусов, как она возвращается в свое первоначальное положение.

Аналогичным образом ведут себя листы жести или фасонные детали, изготовленные из столь своеобразного материала. В моторе Бэнкса детали из нитинола находятся в состоянии внутреннего напряжения. Вступая в соприкосновение с теплой водой, они приобретают эластичность, снимают напряжение и сгибаются. Но вот охлаждается вода, и они, преодолевая любое сопротивление, выпрямляются, приводя тем самым мотор в движение. Наибольшая эффективность работы мотора наблюдается при разнице температур, равной 23°С. Это как раз тот перепад, который имеет в виду Зенер в своем проекте. Работа небольшого опытного образца мотора мощностью 200 Вт произвела настолько сильное впечатление на ученых Комиссии по атомной энергии, что они внесли предложение о создании крупных образцов мотора Бэнкса.

ВОЗДУШНЫЙ МОСТ ДЛЯ ГАЗА И НЕФТИ

Заложенная в этом проекте идея сама по себе просто фантастична. Фирма «Боинг» намеревается транспортировать газ по воздуху и создать для этой цели сеть воздушных линий. Предполагается, что курсирующие на них самолеты будут в состоянии перевозить по меньшей мере то же количество газа, которое предполагается перекачивать по канадскому трубопроводу диаметром 1,25 метра.

Летом 1969 года ряд нефтяных компаний попытался выяснить у ведущих конструкторов фирмы «Боинг», насколько реально создание подобного «воздушного моста». Ответом на их вопросы была саркастическая улыбка: транспортные расходы окажутся во много раз выше стоимости газа и нефти. Однако Мэрвин Д. Тэйлор и небольшая группа способных авиаконструкторов решили принять вызов, связанный с техническим воплощением этой идеи. Их при этом занимала одна-единственная мысль: как снизить издержки?

Три года спустя, выступая перед представителями «Петролеум сосьети» в Калгари, М. Тэйлор высказал интересные соображения по этой проблеме. Хорошо известно, что люди не очень охотно летают ночью, в результате чего самолеты вынуждены несколько часов в сутки простаивать. Но воздушные лайнеры, соответствующим образом оборудованные для перевозки нефти и газа, можно эксплуатировать круглые сутки: 6—8 часов на погрузочно-разгрузочные работы и техническое обслуживание, 18—20 часов чисто летного времени. В таких условиях машины окупаются существенно быстрее. В первую очередь вопрос ставится о воздушных перевозках в арктических зонах. В более теплых краях целесообразнее использовать водный или трубопроводный транспорт. Для самолета расстояния, с которыми придется иметь дело севернее 60-й параллели, сравнительно невелики. На авиатрассах, протяженность которых не превышает 1000 километров, скорость самолетов не обязательно должна быть высокой. Поэтому топливные баки можно уменьшить, с тем чтобы увеличить полезную нагрузку. Все эти соображения конструкторская группа компании «Боинг» перенесла на чертежи. Вначале были переоборудованы существующие модели самолетов, в частности «Боинг-747». Но очень скоро стало ясно, что чем крупнее машины, тем привлекательнее выглядит решение транспортной задачи с помощью авиации. В конечном счете победила совершенно новая конструкция большегрузного воздушного лайнера, предназначенного для перевозки нефти и природного газа. Размеры самолета поистине колоссальны. Но фирма проводит сейчас детальную разработку его конструкции.

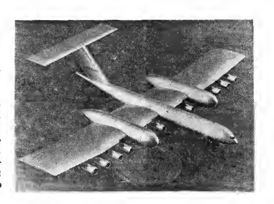
Длина Белого дома в Вашингтоне, 77-комнатной резиденции президентов США, составляет 52 метра, его ширина —26 метров, а высота —18 метров. По сравнению с воздушным гигантом он кажется просто карликом. Вот размеры колосса (в метрах): длина —103, размах крыльев —146, высота —26. Площадь крыльев превышает 3000 квадратных метров. На ней вполне могло бы разместиться 5 односемейных домиков с прилегающими садовыми участками и гаражами. 12 двигателей — у «Боинга-747» их всего 4— поднимут в воздух колосс, весящий 1600 тонн. Это вес целого стада взрослых слонов, насчитывающего более 300 голов. Две трети этой массы — полезная нагрузка, то есть нефть или сжиженный природный газ.

Но в отличие от обычных самолетов груз перевозится здесь не в фюзеляже, а в гигантских сигарообразных емкостях, монтируемых в плоскостях. Каждая из «сигар» достигает 8 метров в диаметре и состоит из двух резервуаров-танков. Для того чтобы нагрузить или разгрузить самолет, не нужно будет закачивать топливо в эти емкости или выкачивать его оттуда. Этот процесс занял бы слишком много времени, сократив тем самым полетное время. Конструкторы предусмотрели комплексную смену резервуаров-танков с помощью специально оборудованных тележек, поставленных на рельсы, ведущие непосредственно к самолету: в местах добычи пустые «сигары» заменяются на полные, а в пунктах назначения — полные на пустые. И если транспортный самолет по тем или иным причинам нельзя будет использовать все 20 ча-

сов в сутки на перевозках газа и нефти, его можно направить на выполнение специального рейса, например, на перевозку руды: конструкция самолета в целом остается той же, меняются лишь грузовые емкости. Разумеется, одна-единственная машина не в состоянии перевезти те 100 миллионов кубометров природного газа, которые каждые сутки предстоит перекачивать по канадскому трубопроводу. По этой причине фирма «Боинг» планирует построить целую «стаю» подобных стальных птиц. Разработаны две концепции создания флота этих транспортных машин: по одной должно быть построено 37 самолетов, по другой —51. Одна машина обойдется в 70—80 миллионов долларов. Около 500 миллионов долларов предполагается израсходовать на строительство необходимых аэродромов и аэропортов. Таким образом, стоимость проекта в целом колеблется в пределах 3—5 миллиардов долларов. В сравнении со стоимостью прокладки газопровода от месторождений в устье реки Маккензи это не так уж и много. Вместе с тем транспортировка ископаемого топлива по воздуху обладает еще одним достоинством. Инвестиции (капиталовложения) в последнем случае можно осуществлять непрерывно, поскольку уже один самолет со всем необходимым вспомогательным оборудованием может работать с прибылью. Строительство же трубопровода необходимо завершить полностью, прежде чем начать его эксплуатацию. К тому же, при необходимости стальную нитку нефте- и газопровода не перенесешь с одного места на другое. Направление же и протяженность воздушных транспортных линий можно легко менять.

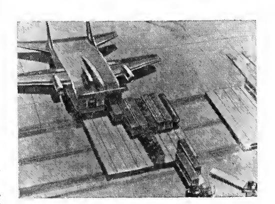
Если эта гигантская «стальная птица», размах крыльев которой достигает 146 метров, все еще выглядит как нормальный самолет, то разрабатываемый фирмой «Боинг» универсальный самолет-контейнер, относящийся к следующему поколению самолетов, похож скорее на «летающий склад», к которому приделали крылья.

Представьте себе, что через разверзнутую «пасть» в чрево самолета въезжают десять тяжелых седельных автопоездов и спокойно там размещаются. До сих пор, впрочем, еще не решено, как станет размещаться там этот громоздкий груз: в три, четыре или пять рядов, что не в последнюю очередь влияет на общую длину самолета. Но с уверенностью можно сказать, что работы над этим проектом ведутся весьма интенсивно. Об этом, в частности, свидетельствует и тот факт, что конструкторы компании начиная с 1973 года ничего не говорят широкой общественности об этом проекте и не помещают в прессе никаких фотографий. Последняя аутентичная фотография, дававшая наглядное представление о масштабах проекта, прилагалась к письму, которое фирма «Боинг» направила 17 октября 1973 года Международной организации аэродромных служб. «После того как представили этот документ в Далласе, нами было принято решение,— сообщил глава



Для воздушных перевозок сжиженного газа компания «Боинг» проектирует построить гигантский транспортный самолет.

Модель «летающего склада», над которой работают конструкторы и инженеры «Боинга». Это последняя официальная фотография гигантского транспортного самолета. С 1973 года работы над проектом ведутся в большой тайне.



пресс-службы компании Томас Р. Коул,— не передавать больше для широкого ознакомления ни фотографий, ни прочей информации, касающейся этого транспортного самолета, хотя работа над его созданием успешно продвигается. Наше руководство не хочет, чтобы проект был чересчур известен».

Слова Коула позволяют сделать вывод о том, что у этой разработки хорошие перспективы и что конкуренция в данной области также не дремлет. Тем не менее достоянием гласности стал ряд технических данных проекта. Высота грузового отсека составляет 54 дюйма (1,37 метра). Она соответствует высоте контейнеров, перевозимых современными седельными тягачами. Во время полета грузовой отсек отапливается, однако выравнивание давления не производится. Поэтому все грузы, чересчур чувствительные к резким перепадам атмосферного давления, следует перевозить в специальной упаковке. Предполагается, что гигант-

ский транспортный корабль будет эксплуатироваться круглосуточио (при чистом полетном времени 15 часов в суткн). В этой связи «Боинг» намеревается устаиовить на нем малошумные двигатели, что позволит существенио поиизить уровень шумов, прежде всего в иочное время.

Срок службы самолетов-гигантов — 100 тысяч часов, то есть около 90 лет, при практически непрерывной суточной эксплуатации. Для взлета и посадки нм нужна взлетно-посадочная полоса протяженностью добрых два километра. Первые машииы, как полагают, подннмутся в воздух в начале 80-х годов. К этому временин будут разработаиы специализированые снстемы ЭВМ, которые дадут возможность вестн точный учет перевозок груза и определять конкретное время использования весьма дорогостоящих самолетов.

ХИМИК ПРЕОБРАЗУЕТ КРАХМАЛЬНЫЕ ЗЕРНА

В 1969 году химнк Джон Ф. Хьюз по заданию канадской злектротехнической компанни изучал возможностн получения нового синтетнческого материала, который мог бы использоваться в качестве нзоляцин высоковольтного кабеля. Опыты Хьюза увенчались успехом.

Ученый подготовил водную эмульсию крахмала, органических кислот и других веществ, нагрел ее и подверг действию высокого давления. Затем, как образио выразился сам Хьюз, он «выпустил джнина из бутылки». Хьюз имел в виду внезапное резкое снижение давления, при котором смесь иеожиданно изменяет свои химические свойства. Получается вещество, не имеющее больше ничего общего с прежней крахмальной кашицей, очень напоминавшей клейстер для обоев. Чистый крахмал, например, при температуре 125° С обугливается, новый же синтетический материал, созданный Хьюзом, размягчается при 204° С, а обугливается лишь прн 232° С.

В той форме, в какой химик нз Уэльса получил виачале новую сиитетическую смолу, оиа пригодиа не только для изоляции высоковольтных кабелей. Она водо- и кислотостойка, стойка к действию растворителей. Ее можно с равным успехом использовать в качестве синтетического лака. Она вполне пригодиа для пропитки дерева или бумаги. Открытие Хьюза нмеет колоссальное значение, так как традиционные виды сырья, идущие на производство искусствеиных смол — нефть и природный газ,—стаиовятся все дороже и дефицитнее. Разумеется, Хьюз сразу же оценил значимость открытого им нового вещества.

Он расторг договор со своим работодателем и в 1971 году основал свою собствеиную компанию «Пластистэрч корпорейшн». А уже два года спустя канадская фирма имела свои филиалы в Нью-Йорке, Лондоне, Женеве, Монреале, Париже, Милаие, Франкфурте-на-Майне и Токно. Фирма Хьюза, объединившись с крупной американской компанней по реализации патентов, стала заниматься выдачей лицензий как в США, так и за границей. До сего момента Хьюз, по его собствениому признанию, «всего-навсего прошелся по поверхности». Лишь после того, как дело стало приносить большие доходы, он продолжил исследования и до конца использовал химические возможности этой интересной смолы.

Сегодня Хьюз предлагает на мировом рынке технологию производства твердых синтетических материалов нз крахмала, которые нн в чем не уступают хорошо известным полиэфирам и поливинилхлорнду. И, более того, как только начнут работать первые крупные установки Хьюза, его синтетическое вещество стаиет дешевле традиционных видов аналогичных материалов. Оно обладает еще одним достоинством: простые по составу добавки к этому веществу превращают его в «бнологически разложимое», иными словами, проблема отходов решается сама по себе, поскольку онн разлагаются на свалках и перестают существовать как таковые. Прн его сжигании не образуется никаких ядовитых газов. Японские исследователи, одновремено с Хьюзом создавшие аналогичное вещество, утверждают, что его можно даже без опаски употреблять в пищу.

В отличие от нефти сырье для производства синтетического вещества Хьюза ннкогда не стаиет остродефицитным. В пищевой промышленности и в производстве бумаги ежегодно уходит в отбросы и пропадает без пользы огромное количество крахмала. В принципе не играет иикакой роли исходный продукт, из которого получеи крахмал: кукуруза, пшеница, тапиок, рис, просо, картофель или даже горох. Однако изобретатель считает, что обработка крахмала из кукурузы давалась ему легче всего.

До сих пор Хьюз производил свое вещество в лабораторных масштабах. Однако не за горами сооружеиие крупных установок, которые смогут давать ежегодно 25 тысяч тонн сиитетического вещества из крахмала. По сравнению с традиционными заводами по производству пластмасс эти установки явно дешевле. Тем ие менее реализация одного проекта подобиого рода обойдется приблизительно в 250 тысяч долларов.

Недавно вступила в строй первая крупная установка, работающая иа базе технологии, разработанной в Японии, то есть технологии, вполне сопоставимой с той, что разработал Хьюз. Первоначально она должна будет производить 5 тысяч тонн продукции в год. Позднее выпуск продукции рас-

ширится, а мощность оборудования увеличится вдвое.

Крупнейшие в мире производители синтетических материалов знают, что новый материал из крахмала в следующие 50 лет медленно, но верно вытеснит с рынка пластмассы, сырьем для которых служит постоянно дорожающая нефть. Поэтому многие из предпринимателей заранее позаботились о приобретении у Хьюза лицензионных прав.

Существует еще один источник сырья, могущий в будущем заменить в промышленности пластмасс нефть, недостаток которой ощущается все сильнее. Речь идет о каменном угле. Опыты, проведенные в различных угледобывающих странах, подтвердили, что это сырье, имеющееся в мире в достаточных количествах, сравнительно просто превращается в синтетический материал. Объединение предприятий угольной промышленности ФРГ, например, разработало строительный материал, отличающийся исключительными свойствами и состоящий на 90 процентов из угля. Он хорошо поддается ручной обработке. Его, к примеру, можно сверлить, пилить, можно забивать в него гвозди, облицовывать его фанерой, покрывать другими материалами (например, слоем воска, резины и т. п.) или лакировать. Новый строительный материал теплостоек, хорошо сохраняет свою форму, устойчив против атмосферных воздействий, обладает превосходным звукопоглощающим свойством, и при всем том он легок и, наконец, весьма дешев, что при высокой стоимости строительства в наши дни является важным достоинством этого материала.

При добавлении к каменному углю пластификаторов образуется масса, из которой в ходе последующей обработки можно изготовить пленочные материалы, бутылки, шины, трубы и тому подобное. Специалисты, занимающиеся исследованием свойств каменного угля, могут изготовить из него дюбели различного рода, прокладки и даже карандаши.

Все эти продукты уже изготавливаются из каменного угля в лабораторных условиях. В скором времени начнется их промышленное производство в крупных масштабах.

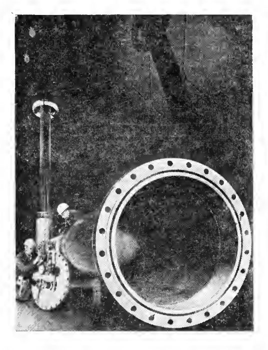
ТРУБОПРОВОД ДЛЯ ЭНЕРГИИ

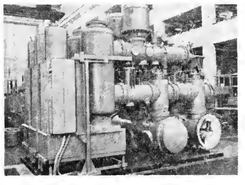
Для нас обычное дело иметь в доме столько энергии, сколько нам хочется. Однако и для электроэнергии нужны пути, по которым ее можно передавать. Нехватка этих путей ощущается все больше и больше. Уже сейчас в таких крупных западногерманских городах, как Гамбург или Мюнхен, на каждый квадратный километр городской площади поставляется 2500 кВт электроэнергии. Это соответствует суммарной мощности 25 тысяч 100-свечовых лампочек, включенных в сеть одновременно. В расчете на 1 квадратный километр городской площади Лондон потребляет электроэнергии в два с лишним раза больше, Нью-Йорк — в три с лишним, а Париж—даже в 5,5 раза, то есть 14 тысяч кВт. По оценкам специалистов, ее потребление в 2000 году в крупных городских агломерациях Запада даже по сравнению с этой рекордной цифрой возрастет более чем в 10 раз. С помощью одних только воздушных линий передать это громадное количество энергии окажется просто невозможно. Лишь ЛЭП напряжением 700 кВт и выше, которые в настоящее время внедряются в ряде промышленно развитых стран, позволят решить проблемы транспортировки таких количеств энергии, правда, лишь межрайонной транспортировки вне городов. Но их невозможно прокладывать в густонаселенных местностях, ибо ширина полосы отчуждения составляет около 100 метров.

Непригодны для этого и обычные подземные силовые кабели высокого напряжения. При высокой концентрации энергии из-за неизбежных потерь ее даже самые толстые кабели нагревают почву до такой степени, что она высыхает. Все сказанное выше означает, что ни одна из существующих ныне систем передачи электричества не в состоянии транспортировать то его количество, которое будут потреблять в будущем крупные города и городские агломерации. Этому не может помочь и расширение существующих линий электропередач. Надо иметь в виду то обстоятельство, что кабели, проложенные чересчур близко друг от друга, через значительные тепловые потери станут оказывать нежелательное взаимное влияние. И вот тут-то возникает вопрос: а зачем вообще нужны самые современные электростанции, если мы не можем доставить потребителю произведенную ими электроэнергию?

Все это заставляет электроэнергетические компании, электротехническую промышленность и международные исследовательские организации изыскивать возможности передачи постоянно растущих масс электроэнергии.

Напрашивается, правда, следующий путь решения проблемы — охлаждать то, что нагревается. Практика предлагает здесь различные возможности. Например, почему бы параллельно кабелю не прокладывать в земле трубопровод, по которому течет охлажденная вода. Существует возможность поместить охлаждающую трубку внутри кабеля или, наоборот, пропустить кабель через трубу большего диаметра, наполненную охлаждающей жидкостью. Через охлажденные таким образом подземные кабели можно передавать в четыре раза больше энергии, чем через неохлажденные. Но и они решат проблему только на предстоящие два десятилетия, не более.





Один из перспективных путей передачи постоянно растущих масс электроэнергии — создание в будущем крупных газонаполненных электротрубопроводов. В качестве наполнителя стального трубопровода, внутри которого прокладывается силовой кабель будет использоваться гексафторид серы — бесцветный неядовитый и негорючий газ, обладающий превосходными изоляционными свойствами (слева).

Гексафторид серы найдет широкое применение и при сооружении открытых распределительных устройств высокого напряжения. Изображенное на снимке устройство, в котором в качестве изолятора использовали этот газ, позволяет распределять электрический ток 110 кВ. При всем этом оно занимает очень небольшую площадь (2,5 метра на 8 метров).

А что же дальше? Нельзя ли усовершенствовать систему охлаждения? В принципе можно. В разработке медных и алюминиевых кабелей глубокого охлаждения переменного тока напряжением до 500 кВ участвуют сегодня прежде всего американские и английские фирмы. Пропускная способность так называемых криогенных кабелей в 10 раз выше, чем обычного маслонаполненного кабеля. Но стоимость их чрезвычайно высока, поскольку охладителем в них служит не простая вода, а жидкий азот с температурой — 196° С. Кроме того, здесь потребуется установить дополнительную теплоизоляцию, исключающую потери холода. И последнее, даже эти кабели вряд ли будут соответствовать возросшим и продолжающим быстро расти требованиям. Существуют ли другие возможности решения проблемы передачи больших количеств электрической энергии? Температура жидкого гелия составляет —268,8° С, что всего на 4,2° выше абсолютного нуля. Разумеется, стоимость кабеля со столь низкой температурой охлаждения окажется существенно выше стоимости криогенного кабеля. Однако его перспективы намного благоприятнее. Дело здесь вот в чем. При столь низких температурах (всего несколько градусов выше абсолютного нуля) в металлических проводниках происходит нечто удивительное: они становятся сверхпроводниками, иными словами, совершенно исчезает электрическое сопротивление.

По такому сверхпроводнику постоянный ток передается без потерь, а переменный ток почти без потерь. Но без потерь энергии не будет и потерь тепла, за счет которых нагревался бы изнутри жидкий гелий. Именно это поразительное явление делает сверхпроводник, несмотря на более высокие расходы по его прокладке, рентабельнее, чем криогенный кабель, температура охлаждения которого на 70° С выше. В сравнении с обычными подземными силовыми кабелями его пропускная способность в 15 раз выше. Правда, сложность изготовления охлаждаемых гелием кабелей с вакуумной теплоизоляцией ограничивает пока еще рабочее напряжение (западногерманские фирмы проводят эксперименты с кабелем, рассчитанным на напряжение 200 кВ). Однако даже в рамках существующих технических возможностей прокладка одного-единственного кабеля подобного рода позволит передавать на расстояние всю электроэнергию, производимую двумя крупными современными электростанциями, суммарная мощность которых составляет 2,5 миллиона кВт.

Но настоящей магической формулой техники высоких и сверхвысоких напряжений станет SF_6 (гексафторид серы) — химическая формула газа, теплоизоляционные характеристики которого при одном и том же давлении в 2—3 раза выше, чем у атмосферного воздуха. Незначительное повышение давления этого газа превращает его в прекрасный изолятор. По величине удельного электрического сопротивления с ним могут сравниться лишь массивные фарфоровые изоляторы, а также некоторые пластмассы. В этой связи по кабелю, проложенному через трубопроводы, наполненные газом SF_6, можно пропускать ток исключительно высокого напряжения. Во многих странах мира проводятся опыты с такими кабелями, кото-

рые укладываются в траншеи, подобно обычным нефтепроводам. Наибольший прогресс в этой области достигнут в Японии, США и ФРГ. В последней в 1973 году введен в эксплуатацию подобный газонаполненный электротрубопровод протяженностью 4 километра. Более крупного сооружения аналогичного типа в мире до сих пор нет. Установив дополнительное водяное охлаждение, японские инженеры надеются передавать по одному-единственному кабелю такого типа 11 миллионов кВт электроэнергии, то есть количество, достаточное для электроснабжения всего Нью-Йорка.

Эта техника в будущем должна полностью вытеснить открытые распределительные устройства. Уже сегодня можно создавать закрытые распределительные устройства, площадь которых не превысит площади обычной жилой комнаты. А мощность их окажется той же, что и у современных открытых распределительных устройств с лесом изоляторов и выключателей, занимающих площадь в 300 квадратных метров.

ПЛАВУЧИЙ ГОРОД

Хорошо известно, что $^2/_3$ поверхности Земли — это воды Мирового океана. И по мнению градостроителей Хьюга Бургеса и Киёнори Кикутаке, там достаточно места для размещения населения нашей планеты, численность которого непрерывно растет. Именно использование Мирового океана для этих целей предоставляет архитекторам возможность создать совершенно новую форму города, новую с двух точек зрения. Морские поселения станут плавучими городами. Но не этим они отличаются от наших обычных, «сухопутных» городов. Во всяком случае, не в первую очередь. Это одна из отличительных черт, но не главная. Основное здесь то, что эти города будут трехмерными.

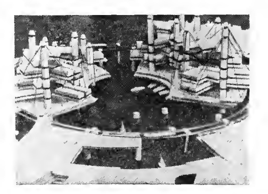
На первый взгляд может показаться, что трехмерными являются и наши современные города с их жилыми и административными зданиями-небоскребами. Но на самом деле это «пленочные» города, растущие в основном вширь. Представьте себе, что вам понадобилось попасть с 48-го этажа одного административного здания на 62-й этаж соседнего. Проделывая путь, вы вначале спуститесь вниз, на первый этаж. Иного пути попасть в другое здание у вас нет. Что же касается плавучих городов, то архитекторы хотят сделать их «слоеными», в пять или шесть уровней.

Подобная планировка города имеет решающие преимущества. Разрастанию городов вширь в значительной мере способствует возведение зданий, которые для формирования города в целом необходимы, но которые никакой прямой выгоды его жителям не дают. Здесь имеются в виду такие сооружения, как склады, газгольдеры, трансформаторные подстанции, бойни, заводы-автоматы и многое другое. Нам приходится то их обходить, то объезжать. Таким образом, помимо пространства, они крадут у нас еще и время. В трехмерном городе архитекторы разместят их в «цоколе», до которого вовсе не доходит солнечный свет, а это значит — под водой. По той же причине размеры плавучих городов окажутся намного меньше. И, наконец, как полагают их создатели, и жить в этих городах будет удобнее и приятнее.

Бургес и Кикутаке создали модель плавучего города на 15 тысяч жителей. Все то, с чем человеку ежечасно, ежеминутно приходится иметь дело в повседневной жизни, в таком городе располагается весьма компактно. Пусть читатель представит себе площадь круга, радиус которого измеряется всего-навсего десятью минутами ходьбы. Вот на столь небольшой площади будут находиться и ваша квартира, и ваше место работы, и кабинет вашего домашнего врача, и школа, в которую пойдут ваши дети, и суперсам, и книжный магазин, и спортивные площадки, и бассейны, и места отдыха, и театр, и, наконец, квартира ваших друзей. Надобность в легковом автомобиле, автобусах и трамвае полностью отпадет. Единственными средствами транспорта станут бесшумные и не отравляющие атмосферу лифты, эскалаторы и движущиеся тротуары.

Связь с материком и между городами будет поддерживаться с помощью судов на воздушной подушке или на подводных крыльях, подводных лодок и вертикально взлетающих сверхзвуковых реактивных самолетов. Несмотря на высокую плотность населения, плавучие поселения создадут, по мнению архитекторов, больше возможностей для развития индивида, чем традиционные города. В распоряжении семьи, в которой двое детей, будет находиться участок «земли» площадью 1000 квадратных метров, полностью недоступный для любо-

Модель плавучего города, который предполагается создать у побережья одного из Гавайских островов.



пытных и нескромных взглядов. С него же откроется прекрасный вид на море и виднеющуюся вдали сушу. Город не стоит на месте, он плавает. Поэтому панорама будет постоянно меняться. Вместе с тем с лучами солнца станет освещаться то одна, то другая сторона дома. Расходы на создание платформы, поддерживаемой на плаву гигантскими поплавками, вне всякого сомнения, будут высокими. И тем не менее цена одного квадратного метра площади под застройку окажется здесь существенно ниже, чем в центре плотно заселенного «сухопутного» города. Та или иная конструкция городских строений со временем может прийти в негодность. В таком случае ее легко можно будет заменить на другую, поскольку весь город будет сооружен из сборных строительных деталей. Отживщая свой срок конструкция уйдет на дно моря, на глубину нескольких сотен метров. Морские города будут чистыми. Выхлопных газов не будет, а сам город явит собой полную гармонию с окружающей средой.

А не окажется ли подобное искусственное создание чересчур «стерильным»? Вовсе нет, утверждают авторы проекта. Многочисленные небольшие кафетерии и уличные кафе, число которых в наших сегодняшних городах вот уже на протяжении полувека непрерывно уменьшается, будут всячески способствовать установлению более тесных контактов между людьми. Чем-то они станут напоминать уютные кафе старой Вены или крохотные ресторанчики, которыми буквально кишели бульвары Парижа конца прошлого века. Широкие возможности для занятий спортом, развитая индустрия досуга (например, аквариумы и океанариумы), морское «садоводство» и т. п. позволят избежать однообразия жизни в подобных городах. Они же помогут снять накопившееся за день напряжение. Тот же, кому трудно обойтись без столь близких его сердцу гор и лесов, может отсюда добраться до них скорее, чем из своей теперешней квартиры, находящейся в самом центре города. Ему не придется в своем автомобиле ползти с черепашьей скоростью по дорогам, по которым сплошным потоком идут и идут машины. В считанные минуты быстроходное судно на воздушной подушке доставит его на сушу, лежащую в 10—20 километрах от города. Ему не нужно будет опасаться того хаоса, который царит на наших магистралях. Дороги в море буквально вездесущи.

Будущее покажет, насколько оправданным окажется строительство плавучих городов. Здесь же следует обратить внимание на то обстоятельство, что авторы проекта немало размышляли о функции, которую должен выполнить такой город. В связи с этим они предполагают на первых порах строить строго целевые города. Это могли бы быть, например, морские фермы, океанографические исследовательские центры, студенческие городки, рабочие поселки в районах добычи руд со дна моря, наконец, города-ярмарки, города-выставки. Например, в планы архитектора Юстуса Дахиндена входит создание крупного плавучего отеля в Средиземном море вблизи Афин. Океанолог Ханс Хасс намеревается создать нечто подобное у берегов Испании, правда, под водой. На первых порах, по-видимому, целесообразнее использовать плавучие города под выставки и ярмарки, уже сама диковинная новинка станет той достопримечательностью, которая вызовет большой поток туристов со всего света. Почему же в таком случае в них не могут жить организаторы выставки, а также многочисленный персонал различных учреждений, транспортной службы, ресторанов, электростанции, больницы и т. д.?

Первый плавучий город явится специфическим экспериментом. Поэтому отнюдь не обязательно, чтобы сразу он стал идеальной формой заселения громадных пустующих пространств Мирового океана. Это всего-навсего первый шаг, сделав его, мы сможем поселить в море около 10 процентов населения земного шара, которое в XXI веке составит 10 миллиардов человек. В 3000 году в таких городах, возможно, станет проживать уже 90 процентов всего человечества.

«Мне удалось найти,— пишет Я. Д. Журба (г. Артем),— несколько вариантов решения задачи о построении нетрадиционного пандиагонального магического квадрата 6-го порядка из числовой матрицы 7 × 7, которая была предложена в № 1 журнала за 1979 год.

Отправляю наиболее удачное решение: предлагаемый квадрат является пандиагональным и в то же время симметричным относительно центра».

Вот этот квадрат:

1	47	6	48	5	43	
35	17	30	16	31	21	
36	12	41	13	40	8	(X)
42	10	37	9	38	14	
29	19	34	20	33	15	
7	45	2	44	3	49	

Для построения использованы вспомогательный квадрат (Y′):

0	6	0	6	0	6	
4	2	4	2	4	2	
5	1	5	1	5	1	(Y′)
5	1	5	1	5	1	
4	2	4	2	4	2	
0	6	0	6	0	6	

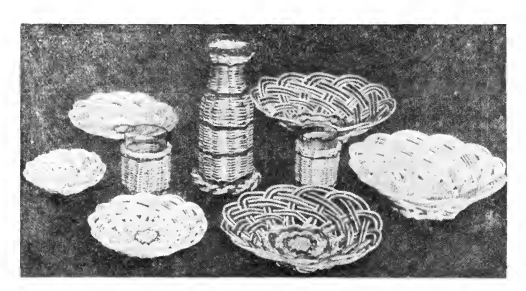
и его транспозиция (Y″):

0	4	5	5	4	0	
6	2	1	1	2	6	
0	4	5	5	4	0	
6	2	1	1	2	6	(Y″)
0	4	5	5	4	0	
6	2	1	1	2	6	

Для вычисления элементов квадрата X использовалась формула (см. «Наука и жизнь» № 5, 1978 г., стр. 143):

$$x_{ij} = 7y'_{ij} + y''_{ij} + 1$$

НАУКА И ЖИЗНЬ
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

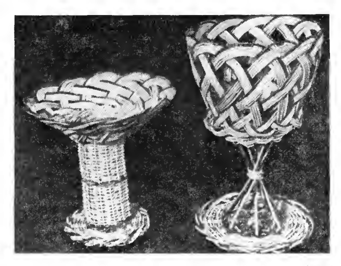


ХРАНИТЬ НАРОДНОЕ УМЕНИЕ

Издавна на Руси занимались плетением из лозы. Плели всюду, где росла ива, а встречалась и сейчас встречается она почти повсеместно. Еще не так давно — до войны и сразу после нее — ремесло это было широко распространено в народе. Славились своей работой известные центры плетения под Москвой, под Звенигородом, на Брянщине, Рязанщине, в Татарии, в Закарпатье — все трудно перечислить. И везде были свой стиль, свой вкус и традиции.

Однако в последующие десять — двадцать лет плетением стали заниматься много меньше, старинное народное ремесло стало незаслуженно забываться, и сейчас редко можно встретить человека, умеющего сплести хотя бы самую примитивную корзинку. Между тем и в наши дни плетенные из лозы вещи представляют практический и художественный интерес, отвечая самым взыскательным вкусам. Из прутьев ивы можно сплести немало полезных в хозяйстве вещей, таких, как дачная мебель, корзины, короба, подставки, подносы, сухарницы, блюда, и декоративных, украшающих быт,— всевозможных ваз, подстаканников, сумочек, абажуров и всего прочего.

Все эти оригинальные и симпатичные вещи при желании каждый может сплести сам. Подтверждением тому служат фотографии, присланные в редакцию жителем Ленинграда, пенсионером Сергеем Федоровичем Николаевым. На них изображены вещи, сделанные им собственными руками. Он пишет, что лично его подтолкнуло к этому занятию отсутствие в продаже корзинок для грибов. Вот тогда и взялся плести сам. Вначале вещи получались просто ужасного качества и само плетение выглядело весьма неприглядно. Однако к занятию своему не охладел и от него не отступился, а вскоре пришло умение, и от корзинок он перешел к более сложным, художественным изделиям. Сергей Федорович задался целью сплести из лозы как можно больше вещей самого разного назначения и попробовал даже взяться за работы скульптурного характера. Свой опыт он передает внуку, заботясь о преемственности мастерства. Станем надеяться, что заботами артелей, которые плетут еще кое-какой товар, любителей, художников-прикладников — всех энтузиастов — народное искусство плетения не будет забыто.



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК ЛЕЖИТ НА ДОРОГЕ

Примерно под таким названием западногерманский журнал «Хобби» опубликовал (№ 12, 1979 г.) статью, рассказывающую о сенсационном изобретении инженера Р. Бляшке, который считает, что реализация его идеи позволит получать электроэнергию «из-под колес автомобилей». Так ли это? Корректна ли сама идея изобретателя? Нет ли в ней ошибочных утверждений? Словом, публикуя изложение статьи в разделе «Задачник конструктора», мы предлагаем тем, кого она заинтересует, стать экспертами изобретения. В предельно краткой форме дайте анализ изобретения, оцените его. Наиболее интересный анализ (не забывайте, конечно, что анализ предназначен для научно-популярного журнала) будет опубликован.

Итак, печатаем статью — материал для размышлений.

●

Предложение выглядит гениальным: автомобили, затрачивающие на движение энергию, могут одновременно сами производить энергию в виде электрического тока. Такую идею выдвинул инженер Р. Бляшке (ФРГ). Он видит в ней путь решения энергетической проблемы. С помощью своего метода он рассчитывает превращать в электрический ток энергию, заключенную в различных формах движения (вращения, скольжения, качения и полета).

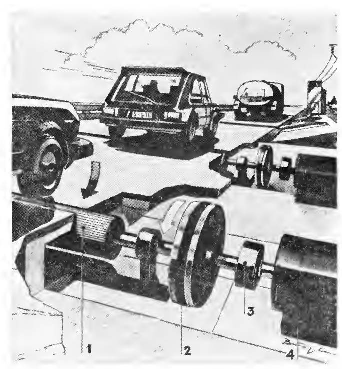
Предложенная им конструкция в принципе действует так же, как динамо, дающее ток велосипедному фонарю. Только здесь генератор соединен с валом, углубленным в полотно шоссе таким образом, что над поверхностью дороги выступает невысокий сегмент (это ясно видно на снимках, заимствованных из статьи). Колесо проезжающей автомашины, накатываясь на сегмент, заставляет вал вращаться. Это движение передается затем маховику и через электромагнитную муфту — генератору. Полученный ток может быть послан в общую сеть или накоплен в аккумуляторе.

Эту идею Р. Бляшке запатентовал под № 27511666. Он посвятил своим разработкам несколько лет и считает, что ныне ФРГ «оставляет втуне» на дорогах 50 тыс. МВт энергии, которую можно было бы пустить в дело по «нулевому тарифу».

Перспектива иметь надежный неисчерпаемый источник энергии превращает автомобиль в важнейший носитель энергии. В связи с этим радуются производители автомобилей. Один из представителей «Фольксвагена» думает по этому поводу: «Наконец-то сделано открытие, позволяющее не считать автомобиль лишь тележкой, портящей воздух». Фирма BMW также проявляет интерес к планам Бляшке.

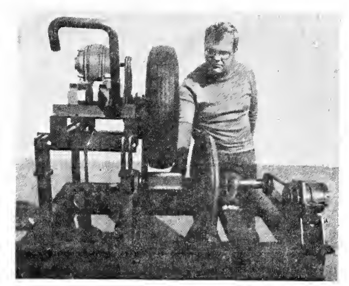
Если они реализуются, каждый автомобиль сможет передавать генераторам на дороге мощность от 30 до 50 кВт. Бляшке подсчитал, что 30 тыс. автомобилей, пересекающих ежедневно границу одной из областей страны — Зауэрланда, способны развить мощность в 1,5 тыс. МВт. Этого достаточно для обеспечения электроэнергией города с 200 тысячами жителей.

Бляшке считает, что его шоссейные генераторы долж-



Автомобильные колеса приводят во вращение вал, углубленный в полотно дороги. Энергию вращения вала аккумулирует соединенный с генератором маховик, благодаря чему даже при небольшом автомобильном движении вся установка будет работать непрерывно. 1 — вал; 2 — маховик; 3 — электромагнитная муфта; 4 — генератор.

Модель для демонстрации идеи Бляшке.



ны быть установлены на каждом километре дорог и связаны в единую электрическую систему. По его утверждению, чтобы оборудовать таким образом 10 км дороги, надо затратить 15 млн. марок. При этом стоимость одного вала, маховика и генератора определена в 150 тыс. марок.

Идея Бляшке производить подобным образом электроэнергию с помощью автомобилей живет не только на бумаге. В сотрудничестве с одной компанией он построил действующую модель изобретенной им конструкции.

Предполагается, что в начале можно будет обеспечивать электрической энергией от дорожных генераторов населенные пункты, имеющие до 50 тыс. жителей, исходя из расчета, что 3 км дороги, оснащенные валами Бляшке, способны дать 400 кВт.

При всей уверенности в счастливом будущем своего изобретения Бляшке и те, кто разделяют его оптимизм, видят и некоторые технические трудности на его пути. «Мы надеемся,— говорит Бляшке,— с помощью своей модели провести исследования. Если мы получим для этого 200 тыс. марок, то сможем продолжать работу дальше». Но есть и скептики. Так, один из них считает, что «получение энергии способом, который придумал Бляшке, должно быть оплачено бо́льшим потреблением бензина автомобилями. Полезное действие ничтожно».

А как считаете вы, читатели, которых мы приглашаем в эксперты?

ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ (№ 8, 1979 г.)

По горизонтали. 3. Красота (перевод с английского). 5. Сляб (стальная заготовка, получаемая из слитка прокаткой на слябинге или блюминге). 6. Мост (приведено его изображение на топографической карте). 8. Авиетка (устаревшее название легкого спортивного самолета). 9. Барто (автор процитированного стихотворения «Снегирь»). 11. Амати (представитель Кремонской школы скрипичных мастеров). 14. Полип (кишечнополостное животное). 16. Фламинго. 17. Абалаков (первовосходитель на пик Коммунизма). 18. Кившенко (автор картины «Военный совет в Филях»). 19. Епиходов (персонаж пьесы А. Чехова «Вишневый сад»). 20. Лемех (деревянная дощечка, применявшаяся для покрытия глав древнерусских храмов). 23. Окись (соединение трехвалентного железа с кислородом). 25. Ступа (название буддийской культовой постройки в Индии и Непале). 29. Консоме (недостающее слово в процитированном стихотворении А. К. Толстого «Сон Попова»). 30. Муар (ткань, из которой изготовляются орденские ленточки). 31. Сват (отец одного из супругов по отношению к родителям другого супруга) 32. Бродвей (улица в Нью-Йорке, показанная на снимке).

По вертикали. 1. Каллисто (один из спутников Юпитера). 2. «Богатыри» (картина В. Васнецова). 3. Кабан. 4. Аймак (единица административно - территориального деления в Монголии). 5. Севр (город во Франции, центр производства художественных изделий из фарфора). 7. Тэта (буква греческого алфавита). 9. Болдино (имение А. Пушкина, где поэт написал процитированную «Сказку о попе и о работнике его Балде»). 10. Трицепс (мускул плеча, разгибающий предплечье в локтевом суставе). 12. Малахит (приведен шлиф минерала). 13. Изохора (линия теплового цикла, изображающая процесс, происходящий при постоянном объеме). 14. Подол (район Киева). 15. Палех (поселок в Ивановской области РСФСР, центр русской народной миниатюрной живописи). 21. Единорог (старинное русское артиллерийское орудие). 22. Ермолова (приведен портрет актрисы работы В. Серова). 24. Изюм (приведены названия его сортов). 26. Уатт (изобретатель центробежного регулятора). 27. Скриб (автор процитированной пьесы «Стакан воды»). 28. Тесей (легендарный афинский герой и царь).

ТАЙНЫЙ ПУТЬ ГЛОТКА

Используя новейшие данные медицины, биохимии, физиологии и психологии, французский журналист Александр Дорозинский, постоянный автор научно-популярного журнала «Сьянс э ви», рассказывает о ранее не известных сторонах вреда, наносимого алкоголем.

А. ДОРОЗИНСКИЙ.

Вы принимаете натощак рюмку водки или виски крепостью 40 градусов и объемом 25 миллилитров. Независимо от того, разбавили ли вы этот напиток содовой водой, как принято во многих странах, или нет, в организм попало 10 граммов чистого алкоголя. Какова же судьба этих 10 граммов этилового (винного) спирта в вашем организме?

Прежде всего алкоголь вызывает во рту четкое ощущение жжения. Это ощущение, как правило, вызывается любым напитком крепостью выше 20 градусов. После большого глотка жжение не ограничивается полостью рта, а распространяется на пищевод и желудок.

Через несколько секунд принятый алкоголь оказывается в желудке. Небольшая его часть будет поглощена слизистой оболочкой желудка, а остальное быстро разбавится желудочным соком, выделяющимся в ответ на поступление этого жгучего вещества. Разбавление приостановится, когда концентрация спирта дойдет примерно до 5 процентов. Если жидкость принята на пустой желудок, она очень быстро, уже через одну пятнадцатую долю минуты поступит дальше — в тонкий кишечник.

Если же желудок полон или наполняется (поступает пища), алкоголь смешивается с пищей и дольше задерживается в желудке, что увеличивает раздражение слизистой оболочки желудка. Некоторые алкогольные напитки (в частности, пиво, а в меньшей степени — и виноградное вино) содержат питательные вещества, замедляющие прохождение алкоголя через пустой желудок. Пища, богатая жирами, еще больше замедляет этот процесс. Если перед приемом алкоголя выпивают немного растительного масла или стакан молока, всасывание замедляется. Это, конечно, не значит, что в организм проникнет меньшее количество алкоголя или что последствия его приема ослабятся — просто всасывание будет растянуто во времени.

Углекислый газ, наоборот, ускоряет прохождение алкоголя из желудка в кишечник и, таким образом, ускоряет его всасывание. Известно, что шампанское быстрее ударяет в голову. Чем меньше алкогольный напиток задерживается в желудке, тем меньше он вызовет в нем раздражения.

Итак, 10 граммов алкоголя (за вычетом очень небольших количеств, уже перешедших в кровь через слизистую желудка) оказались сначала в тонком, а затем в толстом кишечнике. Через стенки кишечника спирт быстро проникает в кровеносные сосуды. Он еще не претерпел никаких изменений: эта небольшая молекула легко проходит через ткани, не подвергаясь превращениям.

Вопреки широко распространенному мнению алкоголь распространяется не только в кровь, но во все части организма, содержащие воду. Так, для человека весом 70 килограммов «пространство диффузии» алкоголя составляет примерно 50 литров. Оно охватывает органы, клетки и межклеточные пространства, но не заходит в кости (почти не содержащие воды) и жировую ткань (алкоголь не растворяется в жире). Кстати, у человека, страдающего ожирением, пространство для диффузии алкоголя пропорционально меньше, чем у худого. У женщин пространство, на которое может разойтись принятый алкоголь, меньше чем у мужчин, так как у них сравнительно больше подкожной жировой клетчатки. Поэтому в остальных тканях концентрация алкоголя оказывается выше.

Содержание алкоголя в крови после его приема несколько выше, чем в других тканях (примерно на 20 процентов). Это объясняется тем, что кровь — самая богатая водой ткань нашего организма (заметим, что на втором месте — мозг). Алкоголь имеет сродство с водой, притягивает ее. Обычно две трети воды в организме находится внутри клеток, а треть — в межклеточных жидкостях. Если человек принял много алкоголя, последний вытягивает часть воды из клеток, циркулируя по межклеточным промежуткам. Вода по-прежнему находится в организме, но она не на месте, не в клетках, что вызывает ощущение жажды, долго не проходящее, если даже выпить много воды.

Циркулируя по организму, алкоголь постепенно распадается. Печень проводит реакцию дегидрогенирования — отнимает у молекулы спирта атом водорода, в результате чего спирт превращается в уксусный альдегид. Скорость этой реакции ограничена наличным запасом в печени необходимого для нее фермента и скоростью выработки новых количеств этого фермента. В среднем печень может разрушить 0,1 грамма спирта на килограмм веса человека за час. Однако есть вещества, ускоряющие распад алкоголя в печени. Это фруктоза и некоторые аминокислоты.

АЛКОГОЛЯ

Несколько лет назад парижский профессор Жан Леребулле провел эксперименты с этими веществами. Он показал, что фруктоза, принятая в количестве 100 граммов непосредственно перед приемом спиртного, вызывает ускоренное снижение количества алкоголя в крови (правда, одновременно она вызывает расстройство пищеварения). Аминокислота аспарагин, принятая после спиртного в количестве 15 граммов, действует примерно так же. По мнению профессора Леребулле, частое применение таких веществ может повредить печени и почкам, так как обмен веществ в них нарушается.

Заметим, что уксусный альдегид, полученный после реакции дегидрогенирования в печени, также является ядом. Ядовито и следующее вещество, получающееся при дальнейшем распаде алкоголя — уксусная кислота. Если было выпито очень много, процесс распада может идти не только в печени, но и в других тканях. Но, так как эти ткани не приспособлены к обезвреживанию ядов, их клетки при этом процессе немедленно гибнут. Плохо приходится и «привычным» печеночным клеткам.

Так как процесс распада в печени идет медленно, алкоголь успевает много раз проциркулировать по кровеносной системе до полного своего разложения. Лишь небольшая его часть (примерно 2,5 процента) в неразложившемся виде за это время будет выделена через легкие и почти столько же — через почки. Крайне малое количество алкоголя выходит через кожу с потом. Выводятся из организма главным образом продукты распада, а не сам алкоголь.

Итак, спирт превратился в уксусную кислоту. Она далее медленно разрушается во всех клетках тела, образуя в конечном итоге воду и углекислый газ. Этот процесс длится несколько дней, порой до двух недель. Часть уксусной кислоты превращается в холестерин и жирные кислоты, также небезразличные для организма соединения.

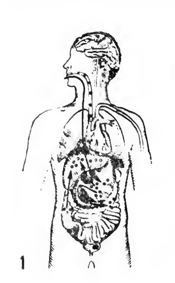
Это окисление алкоголя в организме высвобождает энергию. Один грамм этилового спирта, сгорая, дает семь килокалорий. Дело, однако, в том, что эта энергия не может заменить энергию, поступающую с пищей. Алкоголь не пища. Ведь он не содержит белков, витаминов, минеральных веществ, обычно содержащихся в продуктах питания, от которых в силу влияния алкоголя пьющий человек

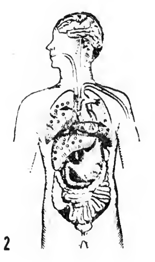
На схемах показан путь принятого внутрь алкоголя в человеческом теле. Черные кружочки — молекулы спирта, белые кружочки — уксусная кислота, получающаяся из спирта после его расщепления в печени, незамкнутые кружочки — вода и углекислый газ, на которые разлагается уксусная кислота.

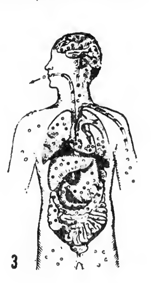
Прежде всего алкоголь поступает в желудок, где небольшая его часть попадает в кровь и идет в печень. Массивный переход алкоголя в кровь идет в кишечнике, так как его стенки приспособлены для быстрого всасывания питательных веществ. Отсюда он также поступает в печень.

В печени идет медленное (примерно 0,1 г. на кг веса человека в час) разложение алкоголя с превращением в уксусную кислоту. Эта кислота, а также не успевший разложиться алкоголь поступают в левую половину сердца, а оттуда в легкие.

Небольшая часть этого алкоголя (около 2,5 процента) выводится из легких с выдыхаемым воздухом. Остальные молекулы из кровеносной системы легких идут в правую половину сердца, а оттуда с артериальной кровью разносятся по всему телу. Уксусная кислота также распределяется по тканям и медленно разлагается в них, образуя воду и углекислый газ. Часть ее превращается в холестерин и жирные кислоты. Циркуляция алкоголя и продуктов его распада продолжается, пока печень не справится с очисткой крови.







часто отказывается. Отсюда парадокс: систематическое употребление алкоголя часто вызывает истощение, но одновременно приводит к ожирению, так как в организме накапливаются неиспользованные жиры — их калории заменяются в энергетическом балансе организма постоянно поступающими калориями спирта.

Описанный путь разрушения и выведения алкоголя типичен, но у отдельных людей могут быть более или менее значительные отклонения от него. Алкоголь, так же, как некоторые лекарства, кофеин, никотин, может по-разному действовать на разных людей. Есть люди, просто неспособные выпить хотя бы небольшое количество алкоголя. Алкогольные напитки вызывают у них спазм желудка и рвоту. Головной мозг тоже по-разному может реагировать на алкоголь. У одних людей явные признаки опьянения наблюдаются уже при содержании 0,5 грамма алкоголя на литр крови, другие внешне кажутся трезвыми и при 4 граммах на литр. Это не значит, что организму последних алкоголь вредит меньше. Накопление скрытых необратимых изменений идет одинаково.

Есть еще одно существенное различие в отношении к алкоголю. У некоторых людей может возникать болезненная привычка к этому яду. У пьющего (иногда даже умеренно пьющего) человека появляется потребность в новых дозах, которая становится непреодолимой и является первым шагом к хроническому алкоголизму. Практически нет случаев, когда алкоголик смог бы пить умеренно. Как писал Роджер Уильямс, директор Института биохимии при Техасском университете (США), «алкоголик либо остается алкоголиком, либо полностью бросает пить; в нем есть что-то такое, что не допускает среднего варианта — умеренности». Пьющие люди подвержены циррозу печени, алкогольному психозу и другим болезням, поощряемым чрезмерным потреблением алкоголя — туберкулезу, раку верхних дыхательных путей (во Франции от этих болезней ежегодно умирает в среднем 30 000 человек).

●

Изменения, вызываемые алкоголем в головном мозге, еще мало исследованы. Показано, что он влияет на вещества, отвечающие за передачу нервных импульсов — адреналин, норадреналин, серотонин, ацетилхолин. Кроме того, на головном мозге сказывается воздействие алкоголя на кровь. Несколько лет назад группа исследователей сообщила, что под действием алкоголя усиливается слипание красных кровяных шариков, они забивают мельчайшие капилляры, и кровоснабжение тканей ухудшается. Мозг особенно чувствителен к недостатку кровоснабжения.

Недавно доктор Эрнест Нобл из Калифорнийского университета (США) сообщил еще об одном аспекте воздействия алкоголя на мозг. Оказывается, это соединение тормозит синтез в мозгу белков и РНК, а ведь именно РНК, как полагают сейчас, служит для запоминания информации. По мнению Нобла, двух-трех рюмок вина, выпиваемых натощак ежедневно, достаточно для того, чтобы вызвать необратимое разрушение мозговых клеток, в чем человек убеждается лишь 20—30 лет спустя.

Если долговременное действие спиртного на мозг изучено еще не полностью, то его воздействие на поведение человека известно уже давно. Как уже указывалось, здесь велики индивидуальные различия, и все же основные зависимости прослеживаются достаточно четко. Когда содержание спирта в крови достигает 0,04—0,05%, начинается ослабление высших отделов головного мозга, которые отвечают за самоконтроль, сдержанность и здравый смысл. Выпивший человек освобождается от внутренних тормозов, легче позволяет себе удовлетворять импульсивные желания, не особенно заботясь о том, что подумают о нем окружающие. Ослабевает способность к самокритике, человек становится болтливым.

Эти симптомы усиливаются по мере роста концентрации спирта в крови. Когда она достигает 0,1%, подавляются более глубокие слои мозга, в частности, связанные с двигательными функциями. Это состояние опьянения выражается в том, что выпивший человек слегка покачивается, ему трудно вставить ключ в замочную скважину, красноречие ослабевает, так как говорить ему уже трудно — заплетается язык. У некоторых это состояние сопровождается эйфорией (особенно хорошим настроением, оживленностью), у других, наоборот, подавленностью. У 15% пьющих ни тот, ни другой эффект внешне, казалось бы, не проявляется, но специальные психомоторные тесты позволяют их обнаружить.

По мере роста содержания алкоголя в крови четкость зрительных и слуховых ощущений притупляется, осязание ослабевает, а скорость двигательных реакций падает. Тем не менее человеку кажется, что он в отличной форме и его реакции ускорились, а чувства обострились.

Когда концентрация спирта в крови достигает 0,2%, подавляется деятельность еще более глубоких отделов головного мозга — так называемого среднего мозга. Как полагают, средний мозг в большой степени управляет эмоциональными реакциями. Это уже опьянение в полном смысле слова. Помимо нарушений восприятия, деятельности двигательных центров и органов равновесия, отмечается выход из-под контроля примитивных инстинктов. Отсюда — резкие вспышки гнева и агрессивности, сквернословие, антиобщественные поступки, а нередко и преступления. Интересно, однако, что даже когда концентрация спирта достигает 0,2 — 0,3%, примерно у 5% людей внешне могут не обнаруживаться признаки опьянения. Именно об этих людях говорят, что они хорошо переносят алкоголь. Это не значит, что последствия пьянства не сказываются на них.

Когда концентрация алкоголя в крови достигает примерно 0,3%, он действует на еще более глубокие зоны мозга. Чувства

и разум оказываются настолько притупленными, что человек, даже находясь в сознании, почти ничего не понимает в том, что он видит и слышит. Наступает так называемое алкогольное оцепенение.

При 0,4—0,5% отключается всякое восприятие, и человек впадает в состояние шока. Будучи, как говорят, смертельно пьяным, он падает без сознания, засыпает, при этом дыхание его становится коротким и неровным. Рефлексы бездействуют, кольцевые мышцы, закрывающие основные отверстия тела, непроизвольно расслабляются. Ослабевают и другие мышцы тела. В таком состоянии человек может умереть либо от кровоизлияния в мозг, либо от удушения при срыгивании или рвоте. Чувствительность настолько снижена, что можно проделать хирургическую операцию над заснувшим, и он не проснется.

Если человек успел принять еще более высокую дозу алкоголя до того, как потерял сознание, в крови может накопиться 0,6—0,7 и даже более процентов спирта. В этом случае отключается ствол головного мозга, в котором находятся центры, управляющие дыханием и сердцебиением. Последствия этого ясны.

●

Интересны статистические данные, полученные в США при анализе поведения и реакций автоводителей, принявших разные дозы спиртного, на опасных и сложных участках дорог. В США и некоторых других странах мира нет абсолютного запрета на прием алкоголя при вождении машины, нельзя только превышать определенную норму. Содержание спирта в крови определяется после аварии или нарушения путем анализа выдыхаемого воздуха специальным прибором (если выпивший водитель после происшествия еще дышит).

Когда концентрация алкоголя доходит до 0,06%, риск удваивается по сравнению с абсолютно трезвым водителем, а при 0,1% он увеличивается в 6—7 раз. При 0,15% он растет более чем в 25 раз, а при 0,2% почти в 50 раз (правда, водителей с такой высокой концентрацией спирта в крови оказалось так немного, что, возможно, цифра эта неточна). Зона наибольшего риска располагается в пределах между 0,08 и 0,24% содержания спирта. Такая концентрация достигается, если человек весом 70 килограммов выпьет 0,75 — 2,5 литра десятиградусного вина или соответственно в 4 раза меньше водки. Человек, потребивший спиртного больше этих пределов, чаще всего по своему состоянию уже неспособен даже сесть за руль или, во всяком случае, понимает, что делать этого не следует.

Любопытный эксперимент провели английские исследователи. Они подобрали три группы водителей городских автобусов. Все они были опытными высококлассными специалистами, никогда не попадавшими в аварию. Водители первой группы перед опытом не принимали алкоголя, второй — выпили по 45 граммов виски, а третьей — по 140 граммов. Каждый водитель, сев за руль своего привычного автобуса, должен был проехать между двумя высокими конусами, сдвигавшимися и раздвигавшимися по просьбе водителей. Оказалось, что прием алкоголя совершенно нарушил глазомер опытных шоферов. Некоторые из них думали, что смогут проехать по коридору более узкому, чем ширина автобуса. Так, один из водителей был убежден, что сможет провести свой автобус шириной 2,5 метра по коридору шириной 2,2 метра, другой — даже по коридору шириной 1,95 метра. Ошибка в оценке ширины промежутка между конусами была больше у тех, кто выпил больше виски.

Итак, от ожога губ до изменений в глубоких отделах головного мозга — таков скрытый маршрут глотка алкоголя в человеческом организме.

Сокращенный перевод с французского М. Хилковой.

ЕЩЕ О ВРЕДЕ АЛКОГОЛЯ

До недавнего времени считалось, что уксусный альдегид, возникающий при распаде алкоголя, более ядовит, чем сам алкоголь. Получался парадокс: печень, начав обезвреживать попавший в организм спирт, сначала производит более сильный яд.

Биологи У. Клемм и Дж. Майкеске из Техасского университета (США), чтобы проверить это положение, медленно вводили в кровь крысам уксусный альдегид в таком количестве и такими темпами, которые характерны для образования этого вещества в организме после приема солидной дозы алкоголя. За степенью интоксикации животных следили по изменениям их электроэнцефалограмм — как известно, алкогольное отравление прежде всего действует на мозг.

Оказалось, что, хотя уксусный альдегид, безусловно, является ядовитым и нежелательным для организма веществом, одного его недостаточно для получения полной картины алкогольного отравления мозга. Вывод биологов: спирт — более опасный яд, чем получающийся из него уксусный альдегид. Исследователи считают, что альдегид участвует не столько в сиюминутном отравлении организма, сколько в выработке пагубной привычки к спиртному. Он мешает работе химических соединений, передающих нервные импульсы внутри мозга.

«Science news» v. 115, № 5, 1979.



ПРИРОДНЫЙ ИНКУБАТОР

Я слышал, что есть птица, которая откладывает яйца в кучу мусора. При этом она следит за нужной температурой. Что это за птица?

П. ШИХАЛЕВ.

г. Волгоград.

Вы слышали о сорных курах. Семейство большеноги, или сорные куры,— очень своеобразные птицы. Они не строят гнезд (в общепринятом смысле), не выкармливают птенцов. Это крупные птицы, напоминающие индюка, некоторые виды и по размерам не уступают индюку. Распространены они в южном полушарии.

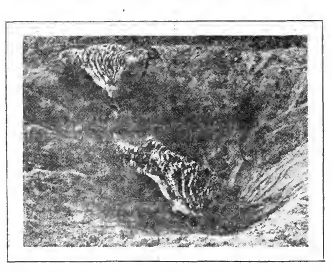
Представители этого семейства откладывают яйца в грунт, в кучи разлагающихся органических веществ, которые они нагребают сами, в кратерах вулканов, изредка в расщелинах скал. В этом семействе семь родов с десятью видами.

Наиболее сложные формы заботы о потомстве — у глазчатой курицы. Она населяет умеренно теплые полупустынные части Австралии, где ярко выражены сезонные изменения температуры, да и в течение суток температура сильно колеблется. Птица занята гнездовыми делами почти весь год. В апреле, когда очень сухо, самец вырывает в земле яму более полуметра глубиной и около двух с половиной метров в диаметре. Весь июнь и июль он собирает листья с территории (примерно метров в тридцать) и заполняет ими яму. В конце июля на месте ямы вырастает бугорок сантиметров в тридцать высотой. В это время выпадают дожди, листья и веточки намокают, птица засыпает их слоем песка, и в куче начинается гниение. Температура в ней быстро повышается. Но только в конце августа самец допускает к этому «инкубатору» самку, чтобы она отложила первое яйцо. Яйцо помещается в специально вырытое углубление в центре кучи, в вертикальном положении. Откладываются яйца через четыре дня. Постепенно в инкубаторе накапливается двадцать — тридцать яиц.

Самец находится у гнездовой кучи неотрывно. Он кормится неподалеку от нее, спит на кусте, на ветках, нависших над кучей. Уже на рассвете самец за работой. Сначала он удаляет всю верхушку кучи. Температура в гнездовой камере начинает понижаться, после чего проветренный и охлажденный песок самец возвращает на место. В середине лета, когда возникает опасность перегрева, самец надстраивает кучу, нагребая еще слой песка сантиметров в тридцать — сорок. Перед рассветом он снимает песок, позднее вновь нагребает на кучу. Осенью же, около полудня, самец срывает верхний почвенный слой, оставляя над яйцами лишь слой около четырех сантиметров, чтобы солнце могло свободно обогревать их. Срытый песок тоже нагревается на солнце, и самец постепенно возвращает его в кучу, нагребая в час слои по три-четыре сантиметра и все более закрывая яйца. Самец проверяет состояние кучи, прикладывая к ее поверхности клюв.

Инкубация каждого яйца продолжается шестьдесят дней. Птенцы вылупливаются внутри кучи и выбираются оттуда по одному. Выбравшись на поверхность, они сразу же бегут в лес и к вечеру того же дня начинают летать. Последний птенец выбирается в середине апреля. Вскоре после этого самец должен заняться подготовкой к новому гнездовому сезону.

И. ЕЛИЗАРОВА, биолог.



Самец глазчатой курицы проверяет клювом температуру песка, в который закопаны яйца. Самка наблюдает за его работой.

● ДОПОЛНЕНИЯ К МАТЕРИАЛАМ ПРЕДЫДУЩИХ НОМЕРОВ

Народное ополчение науки

«ЧТИ ВСЕГДА СЛЕДЫ ПРОШЛОГО»

Есть у нас на Украине в Полтавской области гора Пивиха. Расположена она возле поселка Градижск, на левом берегу Днепра, у Кременчугского водохранилища.

Пивиха — уникальный геологический памятник природы. Вот уже больше двадцати лет мы, местные краеведы, собираем в осадочных отложениях горы остатки ископаемых животных и растений разных эпох.

Мы нашли здесь позвонки и ребра крупного зубатого кита Зеуглодона (в эоценовых отложениях), коренные зубы южного слона, зубы носорога Мерка и самой ранней однопалой лошади, обломок ребра пещерного льва — в нижнечетвертичных аллювиальных песках,— а также множество окаменевшей хорошо сохранившейся древесины, на ней видны сучки и годичные кольца. В осыпях южного склона горы нашли ископаемые остатки ледникового и послеледникового периода — зубы и кости мамонта и шерстистого носорога, обломки рогов северного и благородного оленей, рог косули и пр.

Очень интересны ископаемые остатки палеозойской и мезозойской морской фауны в моренных отложениях, принесенных с Днепровского ледника. Это ростры головоногих моллюсков — белемнитов, членики и отпечатки стебля морской лилии, отпечатки панциря морского ежа, окаменелые колонии кораллов. Все назвать невозможно. Но даже краткий перечень палеонтологических находок говорит о том, что гора Пивиха многое еще может рассказать о прошлом Земли.

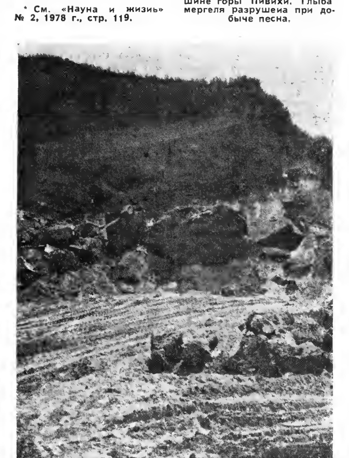
И вот этому природному памятнику грозит опасность. Воды Кременчугского водохранилища постепенно разрушают гору. Толща лесса и морены у ее подножия размыта вглубь почти на 150 метров, а у южного склона — на 100 метров протяженностью около семи километров.

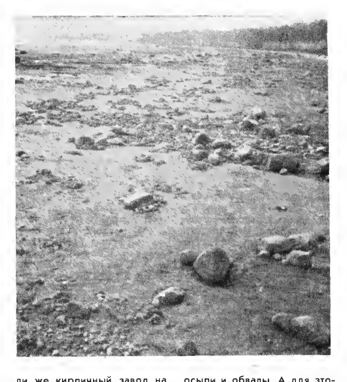
«Нельзя допустить, чтобы бесценные реликвии прошедших геологических эпох, являющиеся, по сути дела, национальным достоянием, уничтожались...» — писал в своей статье заведующий палеонтологическим музеем Академии наук СССР М. Шишкин *.

Надо сохранить гору Пивиху — уникальный памятник природы — для науки и для потомков. Гора Пивиха объявлена историческим и археологическим памятником. Но по-прежнему вывозят с горы песок на строительство, на вершине Пивихи — большой песчаный карьер. Ведь ликвидирова-

* См. «Наука и жизнь» № 2, 1978 г., стр. 119.

Песчаный карьер на вершине горы Пивихи. Глыба мергеля разрушена при добыче песка.





Сноплеиие валуиов. Следы Диепровсиого ледиина.

ли же кирпичный завод на северном склоне. А южный склон разрушается. Разрушают его и штормовые ветры и весенние паводки, уносится масса осадочных пород.

Приостановить этот процесс можно, если защитить осыпи и обвалы. А для этого надо посадить у подножия горы кустарники и деревья. Склоны тогда станут более пологими и будут расти здесь, как когда-то боярышник, тамариск, сосна, дуб, ель, липа, береза, как растут они сейчас на вершиие горы и по склонам оврагов. А обиажеиия осадочиых пород, которые будут изучать, можио защитить каменной насыпью.

Хочется добавить, что Пивиха еще и удивительный зеленый уголок природы, она украшает ландшафт Полтавщины. Это «легкие» Градижска, Кременчуга, Глобиио. На горе растет больше пятидесяти видов лечебиых трав. Редкие растеиия, как астрагал шерстистоцветковый, едкий очиток — реликт доледииковой эпохи — внесены в Красную книгу. На вершине горы в сосновом бору — детская здравиица, пионерлагерь «Чайка». Там можно создать и дома отдыха для взрослых: в родниковой воде горы те же целебиые микроэлементы, что и в Мичуринской миiеральной.

Цеиный комплексный памятник природы — гора Пивиха, ждет ученых и исследователей: геологов, палинологов, археологов. Пивиху надо сберечь.

Краевед А. ГОЛОВКО.

г. Боярка.

● РАССКАЗЫ ОЧЕВИДЦЕВ

ПОСПЕШИШЬ — ЛЮДЕЙ НАСМЕШИШЬ

Наступал листопад. Шегарская тайга в Приобье на сотни верст полыхала многоцветьем ярких, как акварель, красок. И в это время мы с лесотехником Гурьяном Седых жили в походной палатке, иа берегу заглохшей речушки.

Вокруг нашего бивака — дремучие пихты, вековые кедры, а над рекой красно-фиолетовым и желто-оранжевым огнем пламенел черемушник. В гуще листвы — кисточки черных блестящих ягод.

Вдосталь лакомясь этой лесной благодатью, над речушкой с утра до вечера табунились стайки дроздов. Тут же дневали и ночевали юркие хохлатые рябчики, степеиные свиристели и краснозобые снегири.

Все было тихо, мирно. Но вот как-то на рассвете, лежа в палатке, мы услышали в черемушнике подозрительный треск.

— Медведь черемухой угощается,— слышу настороженный шепот.— А ну-ка пойдем полюбуемся!

Осторожно переступаем от дерева к дереву — к омуту. На противоположном берегу склонилась раскидистая черемуха. В развилке сучьев беспечно, не чуя ничего подозрительиого, будто в кресле, уселся здоровущий бурач. Вот, немного приподнявшись, ои протянул переднюю лапу, зацепил толстую ветку и нажал. Ветка треснула. А чуть погодя мишка, ие торопясь, аппетитно причмокивая, уже обсасывал кисти ягод. Сломал один сук, за ним второй, третий. Больше ветвей с ягодами поблизости нет. Повернул лобастую башку туда-сюда. Глядь, над головой еще развилка. Урча и посапывая, он стал перебираться выше. Дерево зашаталось. Листва радужной метелью посыпалась в воду. Только примостился на новом месте, сук под ним тресиул. «Ррр-уууx!» — рявкнул косолапый в испу-

ге. И — бултых мешком в омут. Немного погодя из глубины вынырнула медвежья голова. Послышались урчание, плеск, фырканье. И, как заправский пловец, выбрасывая лапу за лапой, незадачливый любитель черемухи поплыл к берегу. Вылез из воды. Отряхнулся. Потом лег на траву и давай перекатываться с боку на бок. Покатался, повалялся, сел, почесал лапой загривок, осмотрелся, прислушался. Тихо. И опять как ни в чем не бывало полез на черемуху.

ЗИМА НЕ ЗА ГОРАМИ

Дивное предосенье. Тайга полна неугасимых красок. Всюду скрытая, потаенная жизнь. Только изредка где-то прокричит пронырливая пичуга-кедровка, и ей в ответ плаксивым голосом прокричит черный дятел — желна.

Иду гребнем увала. Слева — бор-кедровник, справа — буйное разнолесье. Что ни шаг, то какая-нибудь неожиданная встреча или находка. Там вспугнул выводок рябчиков, тут набрел на полянку с боровиками. А вот кто-то туда-сюда по обомшелой колодине шмыгает? Пригляделся. Бурундук! Интересно. Чем он здесь занят? Выглянул из-за ствола. Ага! Под колодиной его дом-норка. Значит, бурундучишка обременен какими-то хозяйственными делами. Вот он замер столбиком. Прислушался. Опасности нет. И моментально юрк в подземелье. Минута, вторая... Глядь, уж опять замер на прежнем месте. Щеки у зверька раздуты тугими пузырями. Оранжевые зубы оголены. Мордочка до того потешна, что на нее невозможно смотреть без улыбки.

Тишина. Покой. Бурундук насторожился. Потом сдавил пузыри щек кулачками передних лап, и изо рта посыпались какие-то зернышки. Освободил защечные мешки, снова исчез в норке.

— Так это он свои продовольственные запасы на просушку выносит! — осенила меня догадка.

Любопытно было знать, что и сколько уже заготовлено на зиму. И когда зверек снова припустился в свою подземную кладовку, я вышел из укрытия. Вот это порядок! На солнцепеке рядом с кедровыми орешками лежали больше десятка сушеных грибов, горсти три-четыре сухой черники, малины, черной смородины и столько же семян мышиного горошка, чины и еще каких-то растений. Все было разложено отдельно, аккуратно, бережно. Однако не успел я полюбоваться этими богатствами, как из подземелья вихрем вылетел сам хозяин. От неожиданной встречи он вздрогнул, окаменел, а мгновение спустя уже метался у меня над головой по кедровой ветке.

— Брунь-брунь, цык-цурук! — звонко частил его гневный голосок. Дескать, «Кто тебя звал сюда? Убирайся немедленно!»

— Ну-ну! Не сердись! — сказал я хлопотливому хозяину.— Никто твоих сокровищ не тронет.

С МАМОЙ НЕ СТРАШНО

По пути к реке меня застал дождь. Иссиня-черная туча затмила небо. То тут, то там ее рассекали молнии. Протяжно, с глухим перестуком рокотал гром. Я поспешил укрыться под навесом зелено-серебристых лап вековой пихты. Рядом с ней простиралось кочковатое моховое болото. И вот, когда звонко ударили первые капли дождя, неподалеку, в зарослях багульника, отчетливо послышалось: «Ко-ох, кох-кох». Из-под куста калины вынырнула белесо-рыжая куропатка, а вместе с ней целый табунок крохотных куропачат.

Мать торопилась спрятать малышей под пихту. Но стоп! Опасность. Казалось, заметив меня, куропатка тотчас поднимет тревогу. Однако ничего подобного. С любопытством вытянув шею, она кивнула головкой и доверчиво проголосила: «Ко-о-ко-ко-ко!» И птенцы уже бесстрашно шныряли вокруг меня, перекатываясь туда-сюда, будто пушистые шарики.

Под пологом ветвей повисло облако комаров. Неумолимые кровопийцы укрыли меня сплошным серым налетом, и я отчетливо слышал торопливые удары клювиков куропачат. С поразительной ловкостью они склевывали насекомых не только с моих сапог и плаща, но, потешно подпрыгивая, ловили их прямо в воздухе.

Дольше не в силах терпеть комариные укусы, начинаю отмахиваться, хлопать ладонями то по щекам, то по лбу. Однако и это не пробудило в куропачьей семье ни малейшего беспокойства. Тогда, изловчившись, я поймал одного из птенцов. Пуховичок тревожно пискнул. В тот же миг, всхлопнув крыльями, разгневанная мать бросилась ему на выручку. А остальные рассыпались кто куда. Но вот пленник на свободе. Куропатка утихомирилась. И тут же к ней один за другим стали сбегаться проворные куропачата.

После короткой волны бушующего ливня дождь перешел в мелкий, но густой сеянец. Чтобы оградиться от комарья, я накинул капюшон на голову и затих. А рядом со мной, заботливо подобрав под себя угомонившихся пуховичков, дремала дикая птица.

П. СТЕФАРОВ.

г. Сумы.

ПРОСЛАВЛЕННЫЕ ФАМИЛИИ

К теме «этимология фамилий» наш журнал обращался неоднократно, в последний раз — в № 12 1976 года, когда под таким же заголовком были напечатаны заметки этого же автора о происхождении фамилий некоторых выдающихся наших соотечественников. Интерес читателей побуждает нас опубликовать очередную подборку на ту же тему.

Ю. ФЕДОСЮК

БАЖЕНОВ. Предок великого русского архитектора (1737—1799) звался Бажен; это было весьма распространенное в старину нецерковное имя, из тех, что присваивались младенцу родителями, помимо крестного, церковного. Нарицательное его значение — желанный, милый.

Любопытно, что под именем Бажен вошел в историю и другой выдающийся русский зодчий — Огурцов, живший в XVII веке. Бажен Огурцов участвовал в строительстве теремов и Спасской башни московского Кремля.

БЛОК. Прапрадед поэта по мужской линии был медик, выходец из Мекленбурга, вступивший в 1755 году на русскую службу. При Екатерине II он был лейбхирургом и сопровождал Павла — будущего императора — в поездке за границу. Блок в северонемецких говорах означает полный, коренастый человек.

БОТКИН. В псковских говорах ботка — шест с конусообразным наконечником, которым хлопают по воде, чтобы вспугнуть рыбу и загнать ее в сети. То же, что ботало. Вероятно, прозвище высокого, тощего человека.

БУЛАХОВ. Эту фамилию носили известный русский композитор и вокальный педагог, его отец и брат — тоже музыканты. Наиболее вероятная основа ее — перенятое русскими у татар имя Булак в значении «подарок, награда», которое иногда присваивалось долгожданному сыну.

● ПОПУЛЯРНЫЙ ЭТИМОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

ВРУБЕЛЬ. Предки художника со стороны отца были выходцы из Польши. «Врубель» по-польски значит «воробей». Друзья живописца, зная это, иногда ласково называли его «воробушек».

ГЛИНКА. Предки композитора владели местечком Глинки Ломжинской губернии — ныне в Белостокском воеводстве Польской Народной Республики: название, несомненно, по характеру почвы. Фамилия — по родовому владению, с изменением Глинки на Глинка.

ЗОЩЕНКО. От Зося — уменьшительной формы православного имени Зосима (от греческого зоос — живой, живущий), с прибавлением украинского фамильного суффикса — ченко. Зосченко произносится и пишется Зощенко.

ДОХТУРОВ. Такую фамилию носил герой Отечественной войны 1812 года, генерал, особо отличившийся при обороне Смоленска и в Бородинском сражении. Дохтур — просторечное произношение слова «доктор» в значении врач, лекарь. Предок полководца, выходец из Царьграда по имени Кирилл, прозванный Дохтуром, был личным врачом царя Федора Иоанновича, за потомками его закрепилась фамилия Дохтуровы.

КУЙБЫШЕВ. Куйбыш — одно из многочисленных тюркских имен, распространенных в древности и среди русских. Куйбыш (другой вариант — Кайбыш) — результат сложных фонетических преобразований арабского имени Хайбулла — в переводе «тайна Аллаха».

ЛЕСКОВ. Выдающийся русский прозаик унаследовал фамилию от предков, служивших священниками в селе Лески Орловской губернии.

МУШКЕТОВ. Видный русский геолог и географ Иван Васильевич Мушкетов (1850—1902) был родом с Дона, где фамилия эта встречается и в наши дни. Происходит она от «мушкет» — казачье огнестрельное оружие с фитильным замком, отсюда и «казак, вооруженный мушкетом».

ОБНОРСКИЙ. Фамилия видного советского языковеда (1888—1962), академика. Либо от Обнора — так именуется один из правых притоков реки Костромы, либо в честь святых Павла и Сильвестра Обнорских — в последнем случае фамилия, характерная для воспитанников духовных семинарий.

ОБРУЧЕВ. Очень древняя фамилия. Прославил ее академик Владимир Афанасьевич Обручев — знаменитый наш геолог и географ, автор увлекательных книг. Почему же предка его прозвали Обруч? Первоначальное значение этого слова — кольцо, надеваемое «об руку», то есть по-современному браслет. Более вероятный источник прозвища, а отсюда и фамилии — забытое слово «оберуч», возможно, бытовавшее в форме «обруч»: человек, одинаково хорошо владеющий обеими руками, как правой, так и левой. Такая редкая особенность легко могла стать поводом к прозвищу.

ПЕРОВ. Знаменитый русский живописец был внебрачным сыном прокурора Криденера. Отец отдал его на воспитание дьячку. За успехи в чистописании воспитатель прозвал мальчика Перовым. Так как фамилию отца «незаконный» ребенок носить не мог, прозвище Перов закрепилось за ним как официальная фамилия.

ПИСЕМСКИЙ. От притока реки Костромы речки Письмы, где находилась родовая вотчина предков известного русского прозаика.

СКЛИФОСОВСКИЙ. По преданию, сохранившемуся у потомков великого хирурга, дед его был греком по имени Склифос или Асклн-

фос. По странному совпадению (дед не имел отношения к медицине) «Асклифос» весьма напоминает имя древнегреческого бога врачевания Асклепиоса.

ТВАРДОВСКИЙ. Фамилия, бесспорно, польская, от польского twardy — твердый. Как же пристала она к смоленскому крестьянскому роду?

Пан Твардовский — герой польской народной легенды, бесстрашный человек, вступивший в единоборство с самим дьяволом. Легенда эта была хорошо известна и в Белоруссии и на Смоленщине. Биографы замечательного советского поэта полагают, что прозвище «Пан Твардовский» заслужил его дед — отважный и сметливый николаевский солдат, человек характера очень необычного, чем-то, очевидно, напоминавший окружавшим героя легенды. Прозвище стало потомственной фамилией.

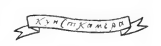
ФРУНЗЕ. Отец великого советского полководца был выходцем из Молдавии. По-молдавски фрунзэ — лист растения.

ЧАЙКОВСКИЙ. Уральская исследовательница В. Пролеева недавно по архивам установила родоначальника нашего гениального композитора. Это был украинский казак Федор по прозвищу Чайка. Его сын Петр, учась в Киевской академии, стал писаться Чайковским, служил он лекарем. Умер первый Чайковский в Вятке, в 1818 году, за 22 года до рождения своего тезки и внука, прославившего эту фамилию на весь мир.

ШОСТАКОВИЧ. Шостак в старопольском языке, как и Шестак в русском, — нередкое наименование шестого сына в семье.

ШУХОВ. Фамилия выдающего советского инженера и ученого в области механики, теплотехники и строительной техники, академика (1853—1939). Вероятнее всего, от уменьшительного имени предка — Шуха одной из разговорных форм имени Александр (Саша — Сашуха — Шуха).

«ПУБЛИКУ ПОКОРНЕЙШЕ ПРОСЯТ НЕ ПОДПЕВАТЬ» (театральные объявления, из старых газет, журналов, афиш).



«Сегодня в городском театре г. Торжка «Гамлет». Сочинение В. Шекспира (любимца местной публики)»

«Первый раз в России! Нечто таинственное — физико-электрический аппарат превращений Б. А. Африкандо по науке Дарвина: превращение человека в обезьяну, свинью, козла, осла, собаку, льва, кота, негра и Мефистофеля».

«Честное слово, в последний раз: Софокл. «Эдип в Коломне». Прощай, развлечение, до будущего сезона!»

Гражданка, живущая в помещении городского театра, дает объявление: «Сдаю меблированную комнату любителю театрального искусства. При квартире имеется театр».

«Сегодня и в течение недели будет выступать с огромным успехом В. В. Сладкопевцев».

«Дирекция драматического театра доводит до сведения публики о том, что героини фарса будут в купальных костюмах и что она предоставляет публике угадать: мужчина или женщина?»

На афише «Аскольдовой могилы» после перечня действующих лиц красной строкой напечатано: «Публику покорнейше просят не подпевать».

Приписка к афише: «Купившие первые 50 билетов, за исключением галереи, получат бесплатно портрет артистки — жены г-на режиссера...».

Афиша на балагане с обозначением цен на места: «1-е место — 50 копеек. Можно сидеть; 2-е место — 30 копеек. Можно стоять; 3-е место — 10 копеек. Можно делать все что угодно».

«С 4 по 8 января 1913 года театр Иллюзион будет демонстрировать программу картин «Живой труп». Сильно захватывающая драма с русской жизни по роману Леона Николаевича Толстого».

Дощечка на боковых дверях одного провинциального театра: «Вход для публики для выхода во время пожара».

«Виртуоз-пианист В. Х. Давингоф. Играет головой, локтем и сиденьем».

«Предлагаю услуги на роль Наполеона. По фигуре и лицу отличаюсь исключительным сходством с великим полководцем. Многие не могут нас различить».

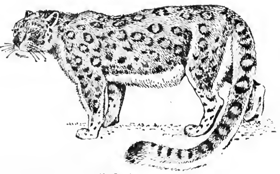
«Проездом через здешний город труппой известных драматических артистов будет представлена сенсационная новинка, выдержавшая в течение семидесяти лет бесчисленное количество представлений — «Горе от ума». Пьеса ставится с разрешения автора».

Надпись на спинке кресла в зрительном зале: «Место господина заведующего по увеселительной части».

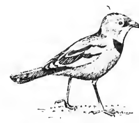
Из коллекции
В. Вирена.



Синяя птица



Снежный барс (Ирбис)

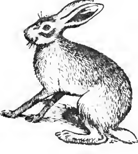




Саксаульная сойка



Майна



Заяц-толай

ПОЛНА ЧУДЕС ЗЕМЛЯ

Богат животный мир узбекской земли. В водоемах 69 видов рыб. Среди них и старожилы — сазан, маринка, храмуля, редкие древние ложнолопатоносы и новоселы — белый амур и толстолобик, которых завезли для естественной очистки водоемов от буйной водной растительности.

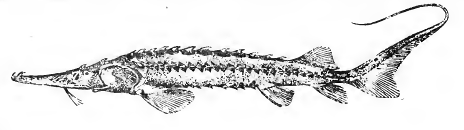
Пески и глинистые пустыни — царство пресмыкающихся. По такырам и барханам носятся тысячи круглоголовок, гологлазов и ящурок. В жару они либо забираются на кустики пустынных растений, либо зарываются в песок. На пригорках, словно древние ящеры, дежурят сухопутные крокодилы — вараны. Вечерами с лёссовых обрывов и глинобитных стен доносится «щебет» и писк гекконов. Не избегают эти ящерицы и жилья человека. Они бегают по стенам и даже по потолку, как по полу. Не обижайте их, они избавят вас от назойливых мух и москитов.

И на равнине и в горах здесь довольно часто встречаются змеи. Чаще это безобидные, неядовитые полозы или водяные ужи. Но не спутайте полоза или ужа с гюрзой. Ее укус весьма опасен. Кроме гюрзы, в Узбекистане встречаются еще 4 вида ядовитых змей: пестроокрашенная эфа, благородная — предупреждающая о себе — кобра, верткая степная гадюка и неторопливый щитомордник. Однако эти змеи встречаются сейчас довольно редко.

Для птиц теплый узбекский край благодать! Только оседлых или гнездящихся пернатых здесь более 250 видов, да на пролете или зимовке здесь бывают еще около 150.

Даже в большом городе утром вас разбудит нежное воркование горлицы. Здесь ее называют ласково — мульчача. Майны — переселенцы из Индии, возятся и трещат в садах и парках. Кое-где на старых мечетях или развесистых кронах вековых деревьев видны большие кучи веток и прутьев — гнезда белых аистов. Внутри этих куч устроили свои гнезда и вездесущие воробьи. Аист—хозяин гнезда, спокойно стоит и философски взирает на суматошных соседей, а потом

Большой ложнолопатонос




Джейран


Пегий путоран

Тушканчик Северцова

УЗБЕКИСТАНА

Рисунки Ш. БУЛГАКОВА.

взмахнет крыльями и неторопливо полетит мимо многоэтажных домов в окраинный тугай за лягушками.

Сотни тысяч водоплавающих птиц находят зимой приют на водоемах Узбекистана. Утки, гуси, белоснежные лебеди...

Почти отовсюду видны цепи горных вершин. По пути к горам в степях можно спугнуть ставшего редким стрепета, а вдали от дороги медленно зашагают к горизонту и вдруг исчезнут долговязые дрофы.

В горах вы обязательно услышите задорное «ке-келик!». Это заявляет о себе изящный петушок горной куропатки — кеклик. Сверните в заросшее ущелье, притаитесь, и вы увидите, как с дерева на дерево перепархивают осторожные черные дрозды, огненным шаром мелькнет и исчезнет райская мухоловка, ну, а если особенно посчастливится, то там, где с грохотом несется горный поток, у водопада, вы увидите сказочную синюю птицу. Ту самую, о которой существует поверье: поймаешь ее—и все твои желания исполнятся сами собой.

В «небесных горах», так звучит в переводе название Тянь-Шаня, почти на границе вечных снегов, бродят стада горных козлов и баранов, а за ними и их «пастухи» — снежные барсы. По ночам у студеных родников слышно их гнусавое мяуканье.

В пустынных уголках еще сохранились изящные маленькие газели — джейраны, а в самой глуши и сейчас можно найти следы самого быстрого зверя планеты Земля — гепарда.

Более 100 видов зверей живут на земле Узбекистана.

Поводом для этой небольшой экскурсии в животный мир Узбекской республики послужила выпущенная недавно ташкентским издательством «Укитувчи» («Учитель») книга «Животные Узбекистана» (1978 год), которую написал профессор О. П. Богданов.

**Кандидат сельскохозяйственных наук
А. НЕДЯЛКОВ.**


Винторогий козел


Серый варан

АПРЕЛЬ В ПАРИЖЕ

(Фантастический рассказ)

Урсула Ле ГУИН.

Профессор Барри Пеннпуизер сидел за своим столом в холодной сумрачной мансарде и не сводил глаз с лежащей на столе книги и хлебной корки. Хлеб — его неизменный обед, книга — труд всей его жизни. И то и другое слишком сухо. Доктор Пеннпуизер вздохнул, его пробрала дрожь. В нижнем этаже этого старого дома апартаменты весьма изысканные, однако же первого апреля, какова бы ни была погода, отопление выключается; сегодня второе апреля, а на улице дождь пополам со снегом. Приподияв голову, доктор Пеннуизер мог бы увидеть из окна две квадратные башни Собора Парижской Богоматери — неотчетливые в сумерках, они взмывают в небо совсем близко, и кажется, до них можно достать рукой.

Огромные башни утопали во тьме. Доктор Пеннуизер утопал в унынии. С отвращением смотрел он на свою книгу. Она завоевала ему год в Париже. Напечатайтесь или пропадите, сказал декан, и он напечатал эту книгу и в награду получил годичный отпуск без сохранения жалованья. Мансонскому колледжу не под силу платить преподавателям, когда они не преподают. И вот на свои скудные сбережения он вернулся в Париж и снова, как в студенческие годы, поселился в мансарде ради того, чтобы читать в Национальной библиотеке рукописи пятнадцатого века и любоваться цветущими каштанами вдоль широких улиц. Но ничего не выходит. Ему уже сорок, слишком он стар для одинокой студенческой мансарды. Под мокрым снегом погибнут, не успев распуститься, бутоны каштанов. И опостылела ему его работа. Какое дело до его теории — «теории Пеннпуизера» — о загадочном исчезновении в 1463 году поэта Франсуа Вийона? Всем наплевать. Ведь в конце концов его теория касательно бедняги Вийона, величайшего школяра и преступника всех времен,— только теория, доказать ее через пропасть пяти столетий невозможно. Ничего не докажешь. Да и что за важность, умер ли Вийон на Монфоконской виселице, или (как думает Пеннпуизер) в Лионском борделе на пути в Италию? Всем наплевать. Никому больше не дорог Вийон. И доктор Пеннпуизер тоже никому не дорог, даже и самому доктору Пеннпуизеру. За что ему себя любить? Нелюдимый холостяк, ученый сухарь на грошовом жалованье, одиноко торчит в нетопленой мансарде обветшалого дома и пытается накропать еще одну неудобочитаемую книгу.

— Витаю в облаках,— сказал он вслух, опять вздохнул, и опять его пробрала дрожь.

Он поднялся, сдернул с кровати одеяло, закутался в него и, вот так неуклюже замотанный, снова подсел к столу и попытался закурить дешевую сигарету. Зажигалка щелкнула вхолостую. Опять он со вздохом поднялся, достал жестянку с вонючим французским бензином, сел, снова завернулся в свой кокон и щелкнул зажигалкой. Оказалось, немало бензина он расплескал. Зажигалка вспыхнула — и доктор Пеннпуизер тоже вспыхнул, от кистей рук и до пят.

— Проклятие! — вскрикнул он, когда по пальцам побежали язычки голубого пламени, вскочил, неистово замахал руками, и все чертыхался, и яростно негодовал на судьбу. Всегда все идет наперекос. А чего ради он старается? Было 2 апреля 1961 года, 8 ч. 12 м. вечера.

В холодной комнате с высоким потолком сгорбился у стола человек. За окном, позади него, маячили в весенних сумерках квадратные башни Собора Парижской Богоматери. Перед ним на столе лежали кусок сыра и громадная рукописная книга в переплете с железными застежками. Книга называлась (по латыни): «О главенстве стихии Огня над прочими тремя стихиями». Автор смотрел на нее с отвращением. Неподалеку, на железной печурке, медленно закипало что-то в небольшом перегонном аппарате. Жеан Ленуар то и дело машинально пододвигал свой стул чуть поближе к печурке, пытаясь согреться, но мысли его поглощены были задачами куда более важными.

— Проклятие! — сказал он наконец на французском языке эпохи позднего средневековья, захлопнул книгу и поднялся. Что если его теория неверна? Что если первоэлемент, главенствующая стихия — вода? Как возможно доказать подобные мысли? Должен же существовать некий путь... некий метод... чтобы можно было увериться твердо, бесповоротно хотя бы в одной истине! Но каждая истина влечет за собою другие, такая чудовищная путаница, и все великие умы прошлого противоречат друг другу, да и все равно никто не станет читать его книгу, даже эти жалкие ученые сухари в Сорбонне. Они сразу чуют ересь. И чего ради он старается?

Чего стоит его жизнь, прожитая в нищете и одиночестве, если он так ничего и не узнал, а только путался в догадках и теориях? Он яростно шагал по мансарде из угла в угол и вдруг застыл на месте...

— Хорошо же! — сказал он Судьбе.— Прекрасно! Ты не дала мне ничего, так я сам возьму то, чего хочу!

Он подошел к кипе книг — книги повсюду штабелями громоздились на полу,— выхватил из-под низу толстый том и принялся изучать какую-то одну страницу. Потом все с тем же застывшим на лице выражением мятежного вызова приступил к приготовлениям: сера, серебро, мел... В комнате у него было пыльно и захламлено, однако на небольшом рабочем столе порядок безукоризненный, все колбы и реторты под рукой. И вот все готово. Он чуть помедлил.

— Это нелепо,— пробормотал он и глянул в окно, туда, где теперь еле угадывались во тьме две квадратные башни. Под окном прошел стражник, громко выкрикнул время — восемь часов, вечер холодный, ясный. Тишина такая, что слышно, как плещет в берегах Сена. Жеан Ленуар пожал плечами, нахмурился, взял кусок мела и начертил на полу, подле стола, аккуратную пентаграмму, затем взял книгу и отчетливо, хоть и несмело, начал читать вслух:

— Haere, haere, audi me...[1]

Заклинание — такое длинное и почти сплошь — бессмыслица. Голос Ленуара звучал все тише. Стало скучно и как-то неловко. Наскоро пробормотал он заключительные слова, закрыл книгу — и шарахнулся, привалился спиной к двери и ошеломленно, во все глаза уставился на непонятное явление: внутри пентаграммы возник кто-то огромный, бесформенный, освещенный только голубым мерцанием, исходящим от огненных лап, которыми он неистово размахивал.

Барри Пенниуизер наконец опомнился и погасил огонь, сунув руки в складки одеяла, которым был обмотан. Он даже не очень обжегся, только отчасти утратил душевное равновесие и опять подсел к столу. Поглядел на свою книгу. Глаза у него стали круглые. Перед ним лежала уже не тощая книжка в серой обложке под названием «Последние годы Вийона, исследование различных возможностей». Нет, это был тяжелый том в коричневом переплете, и назывался он «Incantatoria Magna»[2]. У него на столе? Бесценная рукопись 1407 года? Да ведь единственный список ее, который пощадило время, хранится в Милане, в Амброзиевской библиотеке? Пенниуизер медленно обернулся. И медленно раскрыл рот от изумления. Обвел взглядом железную печурку, рабочий стол, уставленный ретортами и пробирками, неправдоподобные тома в кожаных переплетах — они громоздились на полу, десятка три солидных кип,— окно, дверь. Знакомое окно, знакомая дверь. Но у двери съежился на полу кто-то маленький, бесформенный, черный, и от этого существа исходил сухой частый треск, точно от погремушки.

Барри Пенниуизер не отличался особой храбростью, но он был человек рассудительный. Он подумал, что сошел с ума, и потому сказал совершенно спокойно:

— Вы кто, дьявол?

Существо содрогнулось и продолжало стучать зубами.

Профессор мельком глянул туда, где высился неразличимый в темноте собор, и для пробы перекрестился.

Тут непонятное существо вздрогнуло, но не отпрянуло. Потом еле слышно что-то сказало, оно отлично говорило по-английски... нет, оно отлично говорило по-французски... нет, оно довольно странно говорило по-французски.

— Значит, вы есть господь бог,— сказало оно.

Барри встал и попытался его рассмотреть.

— Кто вы такой? — властно спросил он.

Существо подняло голову — лицо оказалось самое обыкновенное, человеческое — и кротко ответило:

— Как вы попали в мою комнату?

Короткое молчание. Ленуар поднялся с колен, выпрямился во весь свой невеликий росточек — пять футов и два дюйма.

— Эта комната моя,— сказал он наконец с ударением, хотя и вполне вежливо.

Барри обвел взглядом книги и колбы. Еще минута прошла в молчании.

— Тогда как же я сюда попал?

— Я перенес вас сюда.

— Вы маг?

Ленуар с гордостью кивнул. Он весь преобразился.

— Да, я маг,— промолвил он.— Да, я перенес вас сюда. Если Природе не угодно открыть мне знания, так я могу покорить ее, Природу, я могу сотворить чудо! Тогда к дьяволу науку! Я был ученым... с меня довольно! — Он устремил на Барри пылающий взор.— Меня называют глупцом, еретиком, что ж, клянусь богом, я и того хуже! Я колдун, доктор черной магии. Я — Жеан, чья фамилия означает — Черный! Магия действует, так? Стало быть, наука — пустая трата времени. Ха!— фыркнул он, но по лицу совсем не видно было, чтобы он торжествовал.— Лучше бы она не подействовала,— сказал он тише и зашагал взад и вперед между кипами книг.

— Я тоже предпочел бы, чтобы ваша магия не подействовала,— отозвался гость.

— Кто вы такой? — Ленуар вскинул голову и с вызовом поглядел в лицо Барри, хотя тот был на голову выше.

— Меня зовут Барри Пенниуизер. Я профессор, преподаю французский язык в Мансоновском колледже, штат Индиана, провожу отпуск в Париже — продолжаю изучать позднее французское средневеко...— Он запнулся. Вдруг он понял, что за произношение у Ленуара и почему он не

---

[1] Внемли и повинуйся (лат.)
[2] «Великие заклятия» (лат.)

Жан, а Жеан.— Какой сейчас год? Какой век? Прошу вас, доктор Ленуар...— Лицо у француза стало растерянным. Слова не только звучат по-иному, изменилось, кажется, и самое их значение.— Кто правит вашей страной?! — закричал Барри.

Ленуар пожал плечами — истинно французский жест (есть вещи, которые не меняются).

— Королем сейчас Людовик,— сказал он,— Людовик Одиннадцатый. Гнусный старый паук.

Несколько минут они стояли неподвижно, точно вырезанные из дерева индейцы у дверей табачной лавки, и в упор смотрели друг на друга. Ленуар заговорил первый:

— Так значит вы человек?

— Да. Послушайте, Ленуар, по-моему, вы... ваши заклинания... должно быть, вы что-то напутали.

— Очевидно,— сказал алхимик.— А вы француз?

— Нет.

— Англичанин? — Глаза Ленуара гневно вспыхнули.— Проклятый британец!

— Нет. Нет, я из Америки. Я из... из вашего будущего. Из двадцатого века от рождества Христова.— Барри покраснел. Это прозвучало преглупо, а он был человек скромный. Но он знал: ничего ему не мерещится. Он у себя в комнате, но сейчас она совсем другая. Эти стены не простояли пяти веков. Здесь не стирают пыль, но все новое. И том Альберта Великого в кипе у его колен — новехонький, в мягком, ничуть не высохшем переплете из телячьей кожи, и ничуть не потускнело тисненное золотом название. И стоит перед ним Ленуар — не в костюме, а в каком-то черном балахоне, человек явно у себя дома...

— Пожалуйста, присядьте, сударь,— говорил меж тем Ленуар. И прибавил с изысканной, хотя и рассеянной учтивостью ученого, у которого за душой ни гроша: — Должно быть, вы утомлены путешествием? Не окажете ли мне честь разделить со мною ужин? У меня есть хлеб и сыр.

Они сидели за столом и жевали хлеб с сыром. Сперва Ленуар попытался объяснить, почему он решился прибегнуть к черной магии.

— Мне все опостылело,— сказал он.— Опостылело! Я работал не щадя себя, в уединении, с двадцати лет, а чего ради? Ради знания. Дабы познать иные тайны природы. Но познать их не дано.

Он с маху на полдюйма вонзил нож в доску стола, Барри даже подскочил. Ленуар маленький, щуплеинький, но, видно, нрав у него пылкий. И лицо прекрасное — хоть и очень бледное, худое, но столько в нем ума, живости, одухотворенности. Пенниуизеру вспомнилось лицо прославленного атомного физика, чьи фотографии появлялись в газетных полосах вплоть до 1953 года. Наверное, из-за этого сходства у него вырвалось:

— Иные тайны познать дано, Ленуар; мы не так уж мало всякого узнали...

— Что же? — недоверчиво, но с любопытством спросил алхимик.

— Ну, это не моя область.

— Умеете вы делать золото? — спросил Ленуар с усмешкой.

— Нет, кажется, не умеем, но вот алмазы у нас делают.

— Каким образом?

— Из углерода... ну, в общем, из угля... при огромном нагреве и под огромным давлением, как я понимаю. Вы же знаете, и уголь и алмаз — тот же углерод, один и тот же элемент.

— Элемент?!

— Ну, я ведь говорил, сам я не...

— Который из всех — первоэлемент? Который главенствующая стихия? — закричал Ленуар, вскинул руку с ножом, глаза его сверкали.

— Элементов около сотни,— стараясь не выдать испуг, сдержанно ответил Барри.

Два часа спустя, выжав из Барри все, до последней капли, остатки сведений по химии, который тот когда-то получил в колледже, Ленуар выбежал в ночь и вскоре возвратился с бутылкой.

— О, господин мой! — кричал он.— Подумать только, что я предлагал тебе всего лишь хлеб и сыр!

В бутылке оказалось чудесное бургундское урожая 1477 года, добрый выдался год для винограда. Они выпили по стаканчику, и Ленуар сказал:

— Если бы я мог тебя хоть как-то отблагодарить!

— Вы можете. Знакомо вам имя поэта Франсуа Вийона?

— Да, знаю,— не без удивления сказал Ленуар.— Но он ведь только сочинял какую-то чепуху, на французском сочинял, а не на латыни.

— А знаете вы, когда и как он умер?

— Ну конечно. Его повесили здесь, на Монфоконе, то ли в шестьдесят четвертом, то ли в шестьдесят пятом, с шайкой таких же негодников. А что тебе до него?

Еще два часа спустя бургундское иссякло, горло у обоих пересохло, за окном чуть брезжил ясный холодный рассвет, и стражник выкрикнул три часа.

— Я дико устал, Жеан,— сказал Барри.— Отошли-ка меня обратно.

Алхимик не стал спорить, слишком он был учтив, полон благодарности, а вдобавок, пожалуй, тоже совсем выдохся. Барри стал столбом внутри пентаграммы — высокий, костлявый, закутанный в коричневое одеяло, с дымящейся сигаретой в зубах.

— Прощай,— печально молвил Ленуар.

— До свидания,— отозвался Барри.

Ленуар начал читать заклинание задом наперед. Пламя свечи затрепетало, голос алхимика зазвучал тише.

— Me audi, haere, haere! — прочел он, вздохнул и поднял глаза. Пентаграмма была пуста. Трепетал огонек свечи.— А я узнал так мало! — вскричал Ленуар в пустую комнату. Потом забарабанил кулаками по раскрытой книге. «И такой друг... истинный друг...

Он закурил сигарету из тех, что оставил ему Барри,— он мигом пристрастился к табаку. Так, сидя за столом, он уснул и проспал три часа. Пробудясь, посидел немного в хмуром раздумье, снова зажег свечу, выкурил вторую сигарету, а потом раскрыл книгу под названием «Incantatoria» и начал читать вслух:

— Haere, haere...

— О слава богу! — сказал Барри, поспешно выступил из пентаграммы и стиснул руку Ленуара.— Послушай, я вернулся туда... в эту комнату, в эту самую комнату. Жеан! Но она была такая старая, ужасно старая и пустая, тебя там не было... и я подумал, господи, да что же я наделал? Я готов душу продать, лишь бы вернуться назад, к нему... Что мне делать со всем тем, что я узнал в прошлом? Кто мне поверит? Как я все это докажу? Да и кому, черт возьми, рассказывать, когда всем на это наплевать? Я не мог уснуть, битый час сидел и проливал слезы...

— Ты хочешь здесь остаться?

— Да. Вот, я прихватил... на случай, если ты опять меня вызовешь.— Он несмело выложил восемь пачек все тех же сигарет «Голуаз», несколько книг и золотые часы.— За эти часы могут дать хорошую цену,— пояснил он.— Я знал, от бумажных франков толку не будет.

При виде печатных книг глаза Ленуара загорелись любопытством, но он не двинулся с места.

— Друг мой,— сказал он,— ты говоришь, что готов был продать душу... ну, сам понимаешь... Готов был и я. Но мы ведь этого не сделали. Так как же... в конце концов... как все это случилось? Оба мы люди. Не дьяволы. Не было договора, подписанного кровью. Просто два человека, оба жили в этой комнате...

— Не знаю,— сказал Барри.— Это мы продумаем после. Можно, я останусь у тебя, Жеан?

— Считай, что ты у себя,— сказал Ленуар и с большим изяществом обвел рукою комнату, груды книг, колбы и реторты, свечу, огонек которой уже побледнел. За окном, серые на сером небе, высились башни Собора Парижской Богоматери. Занималась заря третьего апреля.

После завтрака (корки хлеба и обрезков сыра) они вышли из дому и взобрались на южную башню. Собор был такой же, как всегда, только стены не такие закопченные, как в 1961 году, но вид с башни поразил Пенниуизера. Внизу лежал совсем небольшой городок. Два островка застроены домами; на правом берегу теснятся, обнесенные крепостной стеной, еще дома; на левом — несколько улочек огибают здание университета; и это все. Между химерами собора, на теплом от солнца камне, ворковали голуби. Ленуар, которому вид был не внове, выцарапывал на парапете (римскими цифрами) дату.

— Надо отпраздновать этот день,— сказал он.— Съездим-ка за город. Уже два года я не выбирался из Парижа. Поедем вон туда... — Он показал на зеленый холм вдали, там сквозь утреннюю дымку чуть виднелись несколько хижин и ветряная мельница.— ...На Монмартр, а? Говорят, там есть неплохие кабачки.

Их жизнь быстро вошла в покойную колею. Поначалу Барри чувствовал себя неуверенно на людных улицах, но Ленуар отдал ему запасной черный плащ с капюшоном, и в этом одеянии он если и выделялся в толпе, то разве лишь высоким ростом. Во Франции пятнадцатого века он, вероятно, был самый рослый из людей. Условия жизни убогие, вши — неизбежное зло, но Барри и прежде не очень гнался за комфортом; всерьез ему недоставало только чашки кофе к завтраку. Они купили кровать, бритву (свою Барри забыл прихватить), Жеан представил его домовладельцу как мсье Барри, своего родича из Оверни, и теперь их повседневная жизнь окончательно устроилась. Часы Пенниуизера принесли им баснословное богатство — четыре золотых монеты, довольно, чтобы прокормиться целый год. Продали они эти часы как диковинную новинку, сработанную в Иллирии; покупатель, камергер его величества, как раз подыскивал достойную вещицу в подарок королю; он поглядел на марку фирмы: «Братья Гамильтон, Нью Хейвен, 1881»,— и с понимающим видом кивнул. К несчастью, не успев еще вручить свое подношение, он угодил за решетку, в одну из клеток в замке Тур, куда Людовик XI сажал провинившихся придворных, и те часы, быть может, поныне лежат в тайнике за каким-нибудь кирпичом в развалинах Плесси; однако двум ученым мужам это ничуть не повредило. С утра они разгуливали по городу, любовались Бастилией и парижскими храмами либо навещали разных второстепенных поэтов, которыми интересовался Барри; после завтрака рассуждали об электричестве, о теории атома, о физиологии и прочих материях, коими интересовался Ленуар, производили небольшие химические и анатомические опыты—как правило, неудачные; после ужина просто беседовали. В долгих непринужденных беседах они переносились через века, но под конец неизменно возвращались сюда, в полутемную комнату с окном, настежь открытым весенней ночи, к своей дружбе. Через две недели уже казалось, будто они знают друг друга всю жизнь. Они были совершенно счастливы. Оба понимали: им не удастся применить знания, полученные друг от друга. Как мог бы Пенниуизер в 1961-м доказать истинность своих познаний о старом Париже? Как мог бы Ленуар в 1482-м доказать истинную ценность научного метода познания? Обоих это ничуть не огорчало. Они и прежде всерьез не надеялись, что хоть кто-то их выслушает. Они жаждали только одного — познавать.

Итак, впервые за всю свою жизнь оба они были счастливы; настолько счастливы, что в них стали пробуждаться кое-какие желания, которые прежде задушены были жаждой знаний. Однажды вечером, си-

дя за столом напротив Жеана, Барри сказал:

— Я полагаю, ты никогда особенно не помышлял о женитьбе?

— Да нет,— неуверенно ответил друг.— Все же я духовное лицо, хоть сан мой и скромен... да и как-то было не до женитьбы...

— И это дорогое удовольствие. Да притом, в мое время ни одна уважающая себя женщина не захотела бы жить, как жил я. Американки до дьявола самоуверенны и деловиты, блистательны, но наводят на меня страх...

— А наши женщины маленькие и черные, как жуки, и у них гнилые зубы,— мрачно сказал Ленуар.

В тот вечер о женщинах больше не говорили. Но заговорили назавтра, и на следующий вечер, а на третий — друзья удачно препарировали лягушку, выделили нервную систему, распили, чтобы отпраздновать такой успех, две бутылки Монраше 1474 года и порядком опьянели.

— Читай-ка заклятие, Жеан, вызовем женщину,— сладострастным басом предложил Барри и ухмыльнулся, точно химера на соборе.

— А вдруг на этот раз я вызову дьявола?

— Пожалуй, разница невелика.

Они неудержимо расхохотались и начертили пентаграмму.

— Haere, haere...— начал Ленуар.

Тут его одолела икота, и за дело взялся Барри. Дочитал до конца. Налетел порыв холодного ветра, запахло болотом — и в пентаграмме возникло совершенно обнаженное существо с длинными черными волосами и дикими от ужаса глазами, оно отчаянно визжало.

— Ей-богу, это женщина,— сказал Барри.

— Разве?

Да, это была женщина.

— На, вот тебе мой плащ,— сказал Барри, потому что несчастная вся тряслась, испуганно таращa глаза.

И накинул ей плащ на плечи. Женщина машинально завернулась в плащ, пробормотала:

— Gratios ago, domine *.

— Латынь! — вскричал Ленуар.— Женщина — и говорит по-латыни?!

Он был этим столь глубоко потрясен, что даже Бота быстрей оправилась от перенесенного ужаса. Оказалось, что она была рабыней в доме супрефекта Северной Галлии, жил супрефект на меньшем из островов затерянного в болоте островного города, называемого Лютеция. По-латыни Бота говорила с сильным кельтским акцентом и даже не знала, кто был римским императором в то время, из которого она явилась. Истинная дочь варварского племени, презрительно заметил Ленуар. Да, правда, она была невежественной, молчаливая, смиренная дикарка с гривой спутанных волос, белой кожей и ясными серыми глазами. Заклятие вырвало ее из глубины крепчайшего сна. Когда два приятеля наконец убедили ее, что они ей не снятся, она, видимо, приписала случившееся какой-то прихоти своего чужеземного всемогущего господина-супрефекта, и приняла свою участь, не задаваясь больше никакими вопросами.

— Я должна вам служить, господа мои? — осведомилась она робко, но не хмуро, глядя то на одного, то на другого.

— Мне — нет,— проворчал Ленуар и прибавил по-французски, обращаясь к Барри: — Валяй, действуй; я буду спать в чулане.

Он вышел.

Бота подняла глаза на Барри. Никто из галлов и мало кто из римлян отличался таким великолепным высоким ростом; ни один галл и ни один римлянин никогда не говорил с нею так по-доброму.

— Светильник почти догорел,— сказала она (то была свеча, но Бота никогда прежде не видела свеч).— Задуть его?

За добавочную плату — два соля в год — домовладелец разрешил им устроить в чулане вторую спальню, и Ленуар теперь опять спал в главной комнате мансарды один. На идиллию друга он смотрел с хмурым интересом, но без зависти. Профессора и рабыню соединила нежная, восторженная любовь. Их счастье переливалось через край, обдавая и Ленуара волнами радостной заботливости. Горька и жестока была прежняя жизнь Боты, все видели в ней только женщину, но никто не обращался с нею как с человеком. А тут за какую-то неделю она расцвела, воспрянула духом — и оказалось, под кроткой покорностью таилась натура жизнерадостная, быстрый ум. Однажды ночью Жеан услышал (стенки чердака были тонкие), как Барри упрекнул ее:

— Ты становишься заправской парижанкой.

И она ответила:

— Знал бы ты, как я счастлива, что не надо всегда ждать опасности, всего бояться, всегда быть одной...

Ленуар сел на своей койке и глубоко задумался. К полуночи, когда все кругом стихло, он поднялся, бесшумно приготовил щепотки серы и серебра, начертил пентаграмму, раскрыл драгоценную книгу. И чуть слышно, опасливо прочитал заклятие.

Внутри пентаграммы появилась маленькая белая собачка. Она съежилась, поджав хвостик, потом несмело подошла к Ленуару, понюхала его руку, поглядела в лицо ему влажными ясными глазами и тихонько, просительно заскулила. Щенок, потерявший хозяина... Ленуар ее погладил. Собачонка лизнула ему руку и стала прыгать на него вне себя от радости. На белом кожаном ошейнике, на серебряной пластинке, выгравирована была надпись: «Красотка. Принадлежит Дюпону, улица Сены, 36, Париж, VI округ».

Красотка погрызла хлебную корку и уснула, свернувшись в клубок под стулом Ленуара. Тогда алхимик опять раскрыл

* Благодарю, господин (лат.).

книгу и начал читать, все так же тихо, но на сей раз без смущения, без страха, уже зная, что произойдет.

Наутро Барри вышел из чулана-спальни, где проводил он медовый месяц, и на пороге остолбенел. Ленуар сидел на своей постели, гладил белого щенка и увлеченно беседовал с особой, что сидела в изножье кровати,— высокой огненно-рыжей женщиной в серебряном одеянии. Щенок залаял. Ленуар сказал:

— Доброе утро!

Рыжая женщина чарующе улыбнулась.

— Черт меня побери,— пробормотал Барри (по-английски). Потом сказал: — Доброе утро. Откуда вы взялись?

Эта женщина походила на кинозвезду Риту Хейворс, только облагороженную... Пожалуй, сочетание Риты Хейворс и Моны Лизы...

— Я с Альтаира, примерно из седьмого тысячелетия после вашего времени,— ответила она и улыбнулась еще очаровательней. По-французски она говорила похуже какого-нибудь первокурсника-футболиста из американского колледжа.— Я археолог, веду раскопки в развалинах Третьего Парижа. Извините мое прескверное произношение, ваш язык мы, понятно, знаем только по надписям.

— С Альтаира? Со звезды? Но вы с виду совсем земная женщина... так мне кажется...

— Люди с Земли поселились на нашей планете примерно четыре тысячи лет назад... то есть через три тысячи лет от вашего времени.— Она засмеялась еще того очаровательней и взглянула на Ленуара.— Жеан мне все объяснил, но я еще немного путаюсь.

— Опасно было повторять этот опыт, Жеан! — с упреком сказал Барри.— До сих пор нам, знаешь ли, просто на редкость везло.

— Нет,— возразил француз,— это не просто везение.

— Но в конце концов ты шутки шутишь с черной магией... Послушайте... не имею чести знать вашего имени, сударыня...

— Кёслк,— назвалась она.

— Послушайте, Кёслк,— без малейшей запинки продолжал Барри.— В ваше время наука, должно быть, невообразимо ушла вперед... скажите, есть на свете какое-то колдовство? Существует оно? Можно ли и вправду нарушить законы Природы — ведь вот, похоже, мы их нарушаем?

— Я никогда не видела подлинного колдовства и не слыхала ни об одном научно подтвержденном случае.

— Тогда что же происходит?! — завопил Барри. — Почему это дурацкое старое заклятие служит Жеану, всем нам — только оно одно и только здесь, больше ни у кого и нигде не случалось ничего подобного за пять... нет, за восемь, нет, за пятнадцать тысяч лет, что существует история? Почему так? Почему? И откуда взялась эта чертова собачонка?

— Собачка потерялась,— сказал Ленуар, смуглое лицо его было очень серьезно.— Потерялась на острове Сен-Луи, где-то неподалеку от этого дома.

— А я разбирала черепки на месте жилого дома на Втором острове, четвертый участок раскопок, сектор «Д». Такой чудесный весенний день, а мне он был ненавистен. Просто отвратителен. И этот день, и работа, и все люди вокруг.— Кёслк опять поглядела на сурового маленького алхимика долгим, спокойным взглядом.— Сегодня ночью я пыталась объяснить это Жеану. Понимаете, мы усовершенствовали человечество. Все мы теперь очень рослые, здоровые, красивые. Не знаем, что такое пломбы. У всех черепов, раскопанных в Ранней Америке, в зубах пломбы... Среди нас есть люди с коричневой кожей, и с белой, и с золотистой. Но все красивые, здоровые, уравновешенные, напористые, преуспевающие. Профессию и степень успеха для нас заранее определяют в государственных детских домах. Но изредка попадаются гены с изъяном. Вот как у меня. Меня учили на археолога, потому что наши учителя видели, что я, в сущности, не люблю детей, живых людей. Люди наводили на меня скуку. С виду все такие же, как я, а внутренне все мне чужие. Если всюду кругом одно и то же, где найти дом... А теперь я увидела не слишком чистое и не слишком теплое жилище. Увидела собор, а не развалины. Встретила человека меньше меня ростом, с испорченными зубами и пылким нравом. Теперь я дома, здесь я могу быть сама собой, я больше не одна!

— Не одна,— негромко сказал Ленуар Пенниуизеру.— Одиночество, а? Одиночество и есть колдовство, одиночество сильней всякого колдовства... в сущности, это не противоречит законам Природы.

Из-за двери выглянула Бота. Лицо ее, обрамленное непослушными черными волосами, разрумянилось. Она застенчиво улыбнулась и по-латыни учтиво поздоровалась с гостьей.

— Кёслк не понимает по-латыни,— с истинным наслаждением сказал Ленуар.— Придется поучить Боту французскому. И ведь французский — это язык любви, так? Вот что, выйдем-ка в город, купим хлеба, я проголодался.

Он завернулся в свой траченный молью черный балахон,

А потом все отправились добывать завтрак. Впереди шли алхимик с межзвездным археологом и разговаривали по-французски; за ними следовали галльская рабыня и профессор колледжа из штата Индиана, держась за руки и разговаривая по-латыни. На узких улицах было людно, ярко светило солнце. Высоко в небо вздымались квадратные башни Собора Парижской Богоматери. Рядом играла мягкой зыбью река. Был апрель, и в Париже, по берегам Сены, цвели каштаны.

Перевела с английского
Нора Галь.

Психологический практикум

ДОМИНО-ПАСЬЯНСЫ

(См. «Науиа и жизнь» № 4, 1979 г.)

Мы получили очень много писем с ответами на задачи 29 и 30. Домино-пасьянсы показались интересными и тем нашим читателям, которые в этом году впервые подписались на журнал и присоединились к активным участникам решения задач в рубриках «Психологический практикум» и «Математические досуги».

В задаче 29 группа из четырех косточек, расположеиных в нижнем левом углу, может иметь 4 варианта расстановки.

2	3	4	5	5	3	3	1	6	1
5	5	4	5	2	6	3	4	4	2
	2	4	5	2	4	6	6	3	
	0	0	0	0	0	0	0	0	
		2	3	1	6	4	4		
		5	6	1	5	2	2		
			1	1	1	3			
			3	1	6	6			

Задача 30 имеет несколько решений, существенно отличающихся друг от друга. Существенно отличающимися решениями мы будем считать такие, при которых невозможна простая замена очков (цифр). Например, если взаимно переставить цифры 6 и 2 или произвести замену 0 на 1, 1 на 2 и т. д., до 6 на 0, мы сразу получим массу решений, несущественно отличающихся друг от друга. Но вот из решения а путем замены очков нельзя получить решение б или в: они существенно различны, это видно по расположению дублей, причем решение а в силу упорядоченного расположения дублей можно считать более изящным, чем решение а.

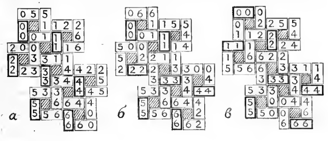
Большинство справились с задачами — получили верный ответ, но многие не учли, что в отличие от задач в учебниках математики задания, помещаемые в журнале в рубриках «Математические досуги» и «Психологический практикум», требуют не только решения, но и некоторого исследования. Это своеобразная лаборатория, практикум, участие в котором предполагает интенсивный обмен идеями, мнениями, удачными находками, и «выйти на кафедру» здесь имеют возможность многие читатели: значительная часть публикуемых материалов почерпнута именно из читательской почты, активные корреспонденты являются участниками традиционного постоянного конкурса читателей «Состязание эрудитов», победить в котором можно, прислав и хорошее решение и оригинальную задачу.

Как правило, авторы занимательных задач, публикуемых под рубрикой «Математические досуги», не являются математиками-профессионалами, и бывает, что не всегда удается составить задачу так, чтобы ответ был единственным, не всегда удается определить количество возможных решений или найти наиболее изящное решение в задачах рубрики «Психологический практикум», где предполагается большая свобода в выборе решений (задачи домино, пентамино и пр.). Короче говоря, авторское решение задачи не всегда может быть наилучшим.

Читатели журнала находят порой и дополнительные решения и более изящные ответы, дополняют задачу, а то и вовсе решают проблему, которая в занимательной математике еще не рассматривалась.

Так, несколько читателей (Е. Гетьманец (г. Стаханов), Д. Барабан (г. Малая Виска), С. Карабанов (г. Ленинград) и др.) составили из 28 косточек домино 7 рамок 3×3 с уникальным распределением очков: 3, 5, 7, 9, 11, 13 и 15, в каждой стороне (задача «Рамки», см. «Наука и жизнь» № 12, 1977 г., и № 5, 1978 г.), но вот ответа на поставленный в той же задаче вопрос о возможности построения 7 рамок с распределением очков 2, 4, 6, 8, 10, 12 и 14 или 4, 6, 8, 10, 12, 14 и 16 еще не имеется.

В числе первых верные ответы на задачи 29 и 30 прислали читатели: **Т. Бельсиая** (г. Феодосия), **А. Выдрин** (г. Ростов н/Д), **Е. Гетьмаиец** (г. Стаханов), **Р. Голубева** (г. Саратов), **Л. Гужва** (г. Кушка), **В. Дороиичев** (г. Кашира), **Т. Кирилюк** (г. Кишинев), **Л. Ковалеико** (г. Краснодар), **И. Лесюи** (с. Замулинцы Ивано-Франковской обл.), **В. Марков** (г. Красноярск), **Л. Мезенцева** (г. Свердловск), **В. Мугин** (г. Москва), **А. Омонтурлиев** (Саратовская обл.), **В. Отто** (г. Зыряновск), **А. Погодаева** (г. Новосибирск), **В. Пономарев** (г. Москва), **С. Филатов** (г. Москва), **Ю. Фролов** (г. Москва), **М. Чииалов** (г. Северодвинск), **Е. Шезелев** (г. Жмеринка), **В. Шевцова** (г. Навои), **В. Ярушии** (г. Свердловск).



Новые задачи

Задача 31. Читатель А. Герцовский (г. Джамбул) предлагает разместить 28 косточек домино таким образом, чтобы суммы очков в рамках 4×3 были одинаковыми, а косточки в них приставлены по правилам игры домино. В четырех парах косточек, символизирующих знаки равенства, число очков при этом тоже должно быть одинаково (но, конечно, отлично от числа очков в рамках). Вариантов решения этой задачи очень много. Требуется найти два: а) с наименьшей суммой очков в рамках и б) с наибольшей.

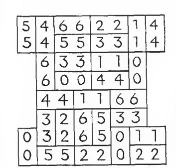
До сих пор еще не полностью исследована задача «Дроби» (№ 12, 1977 г., № 5, 1978 г., № 8, 1978 г.). Напомним ее условие. Из полного набора домино, исключив дубли и пустышки, можно составить 3 группы по 5 косточек в каждой и рассматривать эти косточки как дроби. Надо добиться того, чтобы сумма дробей в каждом ряду была одинакова. Вот пример для суммы 7 очков. Читатели нашли наборы для сумм от $2^1/_2$ до 12 очков через каждые $^1/_2$ очка, но без сумм в 3 очка, $3^1/_2$ и $4^1/_2$ очка. Существуют ли эти три ненайденных решения?

$$\frac{5}{6}+\frac{5}{4}+\frac{3}{4}+\frac{4}{1}+\frac{1}{6}=7$$

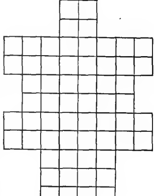
$$\frac{2}{1}+\frac{3}{5}+\frac{6}{3}+\frac{2}{5}+\frac{4}{2}=7$$

$$\frac{4}{6}+\frac{2}{3}+\frac{2}{6}+\frac{1}{3}+\frac{5}{1}=7$$

Задача 32. Читательница Е. Гетьманец (г. Стаханов) предлагает, оставив на своих местах все цифры, перераспределить границы косточек так, чтобы вместо одних дуплетов в фигуре был полный набор домино.



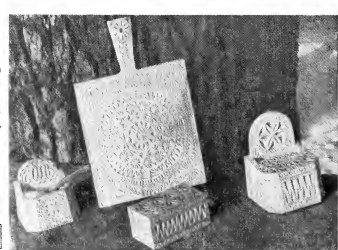
Задача 33. Решите квадрилью, присланную читателем О. Муравским (г. Севастополь). Решить квадрилью — это значит все 28 костей домино уложить в рамках указанной фигуры таким образом, чтобы в ней образовались 14 квадратов 2×2, содержащих по 4 одинаковых числа (очка). Подробно о том, как решать квадрильи, см. «Наука и жизнь» № 12, 1974 г.

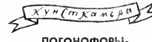


И. Константинов.

● МИР УВЛЕЧЕНИЙ

Резьба по дереву стала любимым увлечением читателя А. Арзамасцева из города Тамбова. Он пишет, что помогла ему научиться этому интересному делу статья художника А. Хворостова (см. «Наука и жизнь» № 1, 1976 г.).





ПОГОНОФОРЫ-ГИГАНТЫ

В районе Галапагосских островов на глубине 2400 метров обнаружены гигантские погонофоры — их длина более трех метров. Нитевидные, червеобразные, обитающие в тонких трубочках животные, открытые лишь в нашем столетии, оказались настолько своеобразными, что для них пришлось создать особый отдел в системе видов животных — тип погонофоры. Обоснованная характеристика нового типа впервые была дана советским зоологом А. В. Ивановым.

Погонофоры встречаются почти во всех морях мира на больших глубинах, при температурах от —1,3 до +13°С. Жизнь ведут неподвижную, спрятавшись внутри защитной трубки, которая строится из выделений особых желез. У них нет кишечника. Питаются они микроорганизмами, переваривая их снаружи тела, в трубке, сложенной из щупальцев, находящихся на переднем конце.

Длина самых маленьких погонофор — 5,5 сантиметра. Самыми большими считались до сих пор обитатели северных берегов Канады — их длина достигает 1 метра.

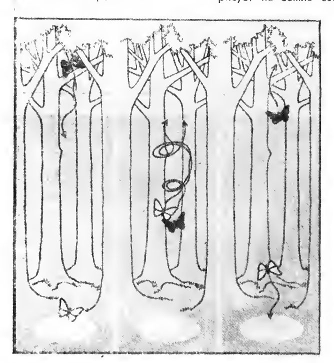
«ПРАВО СИЛЬНОГО» НЕ ВСЕГДА ЦАРИТ В ПРИРОДЕ

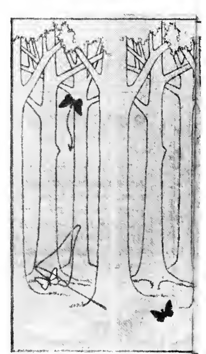
После работ классиков этологии стало известно, что в сообществе животных, как правило, существуют особи доминирующие, которые, выделяясь своей силой и размером, обеспечивают себе больше пищи, жизненного пространства и возможностей для размножения, и более слабые особи, подавляемые ими.

Недавно английский биолог Н. Дэвис обнаружил пример того, что в животном мире спор за обладание жизненным пространством может решаться не силой, а «по справедливости». Дэвис изучал поведение лесной бабочки эгерии. Солнце, просвечивая через густой полог леса, рисует на земле световые пятна. Многие из этих пятен занимают самцы эгерии. Дело в том, что здесь им легче встретиться с самкой.

Время от времени к занятому пятну планирует сверху другой самец. Хозяин освещенного места взлетает, чтобы осмотреть вторгнувшегося, затем следует кратковременный парный полет по спирали, после чего одна бабочка продолжает полет вверх, в полог леса, а другая летит вниз, чтобы занять место на световом пятне. Дэвис внимательно наблюдал за этими встречами, а иногда и метил их участников.

На рисунках показана последовательность событий при встрече двух самцов бабочки эгерии, претендующих на одно и то же освещенное солнцем место. Победителем всегда оказывается тот, кто раньше занимал это место. Если законного хозяина на несколько секунд удалить, он теряет право на территорию. Если убедить двух самцов, что их права на место одинаковы, спор может продолжаться бесконечно.





Выяснилось, что во всех случаях спор за место выигрывал его первоначальный владелец. Затем биолог начал экспериментировать. Он стал отлавливать владельцев световых пятен и, подождав, пока пятно будет занято другой бабочкой, отпускал первоначального владельца. Во всех случаях этот вторгнувшийся оказывался побежденным, даже если новый хозяин пробыл на месте всего несколько секунд. Ничего не поделаешь, отлучившийся со своего места лишается права на него. Во время другого опыта Дэвису удалось «убедить» двух самцов, что каждый из них является законным владельцем одного и того же светового пятна. Когда они встретились, спиральный полет продолжался в десять раз дольше обычного — каждый был уверен в своих правах.

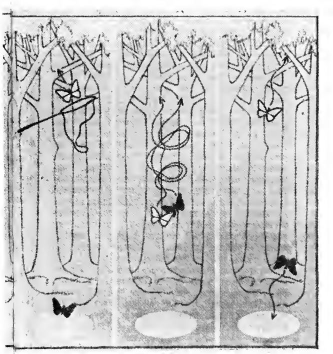
Конечно, такое поведение объясняется не тем, что бабочке эгерии присуще какое-то чувство справедливости. Просто в лесу много солнечных бликов. Когда к владельцу «места под солнцем» слетает самка, они летят вверх в крону дерева, освобождая место. Поэтому другому самцу достаточно лишь подождать, и он наверняка найдет себе незанятое пятно. Затевать борьбу из-за солнечного зайчика нет смысла.

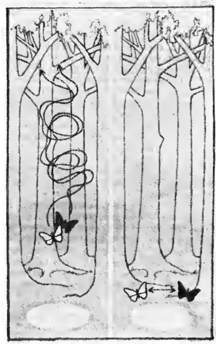
ОТЧЕГО ПОЗЕЛЕНЕЛИ МЕДВЕДИ

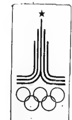
Не только посетители, но и научные сотрудники зоопарка в калифорнийском городе Сан-Диего были поражены, когда к концу лета прошлого года мех трех из живущих в зоопарке белых медведей стал зеленым. Два исследователя, занявшиеся рассмотрением этой зоологической загадки, опубликовали результаты своей работы в международном научном журнале «Нейчур».

Волосы меха белого медведя, как и многих других млекопитающих, имеют внутри полость, занятую воздухом. Известно, что воздух — прекрасный теплоизолятор, такое строение делает мех более теплым. Подробное микроскопическое изучение позеленевшего меха показало, что в центральных каналах волос поселился неизвестный ранее вид одноклеточных водорослей. Проникнуть внутрь волос водорослям, видимо, помогли какие-то бактерии, которые проели в стенках волос тонкие каналы.

Случаи роста водорослей на мехе различных животных не так уже редки. В основном это касается, конечно, морских млекопитающих, но есть и сухопутное животное, несущее на себе слой микроскопических водорослей — это ленивец. Но рост водорослей не на поверхности, а внутри волос меха отмечается впервые.







ОЛИМПИЙСКАЯ

Войтех ЗАМАРОВСКИЙ.

Для древних греков был характерен дух соперничества, стремление выдвинуться. Еще «Илиада» и «Одиссея» повествовали об этом. «Быть лучшим в деяньях и словах» — идеал героя Ахилла, который предпочел короткую жизнь в славе долгому прозябанию. «Превзойти всех мужей» стремился царь Агамемнон, «быть первым по смелости и уму» хотел Одиссей. Эти идеалы присутствовали не только в античной литературе греков, но и в их практической жизни на протяжении всей их истории. И здесь трудно судить, прав или неправ был Платон, сказавший, что примерами своих героев Гомер воспитал Элладу. Во всяком случае, соревновались все — поэты, скульпторы, ораторы, соревновались художники по росписи ваз и гончары, соперничество проникало даже в сферу религиозных празднеств и связанных с ними драматических представлений.

Конечно, дух соперничества приводил иногда к излишнему стремлению выделиться во что бы то ни стало, самодовольству и хвастовству победителей, зависти побежденных. Но в основном результаты такого соперничества были весьма положительными. Грекам чужда была самоуспокоенность, всегда превалировало стремление превзойти достигнутое. Это укрепляло демократическую основу общественной жизни: каждый имел право на равных померяться силой и ловкостью с другим. И каждый осознавал себя личностью, способной обрести имя и славу. Широко было развито соревнование в области искусства и науки, уже оно было в политике, еще уже в экономике. Но даже здесь, несмотря на все социальные ограничения, дух соревнования все же существовал в противоположность скованности и застойности соседних деспотических государств.

Однако ничто не давало столь безграничного простора для соревнований, как телесное воспитание и спорт. И таких соревнований было множество, они ежегодно проводились в каждом гимнасии, каждом греческом городе, в масштабе всей страны.

Таланты искались и пестовались, поддерживались государственными деятелями, меценатами. Атлет, добивавшийся высоких результатов, становился гордостью родного города. Культ тела и духа именно в Греции впервые обрел единство, впервые приобрел массовый характер. Впервые — и, пожалуй, вообще единожды — физическое воспитание наряду с искусством, наукой, образованием стало одним из компонентов человеческой культуры.

Первые Олимпийские игры, по единодушным утверждениям греческих историков, проходили в 776 году до н. э. и стали исходной точкой греческого календаря. Правда, Олимпийские игры 776 года в действительности были лишь первыми «официальными» играми. С них начинался список олимпиоников, то есть олимпийских победителей, а также первая подлинная «олимпиада» — четырехгодичный период между отдельными играми, используемый как единица отсчета времени.

Олимпия стала ареной общегреческих игр потому, что уже приобрела известность как культовый центр, где проводились состязания атлетов. Точно датировать время, с которого начались игры, трудно. Наиболее древние находки говорят о том, что люди жили здесь еще в третьем тысячелетии до н. э. Они поклонялись древнейшей богине-матери, отдаленной предшественнице богини Геры и Матери богов. В культовый центр, где во время обрядовых празднеств происходили различные состязания, Олимпия превратилась уже после прихода греков. А это значит — не менее чем за пятьсот лет до первых исторически признанных Олимпийских игр.

Итак, Олимпия и Олимпийские игры имеют не только историю, но и длительную предысторию. А потому факты здесь сокрыты мифами, из которых можно выудить сведения более чем о полдюжине основателей олимпиад. При большом желании можно набрать и дюжину. Один из них — Пелоп, сын царя Тантала, победивший царя Эномая, впоследствии покоритель и владыка Пелопоннеса. Стоит упомянуть и его супругу — Гипподамию, дочь Эномая, которая, по элидским преданиям, основала олимпийские соревнования для девушек и женщин. Назывались они гераиды в честь Геры. Это были соревнования в беге на длину стадиона, сокращенного на шестую часть, то есть на 500 стоп или 160,3 метра. Гераиды проводились также каждые четыре года, но всегда вне рамок Олимпийских игр.

Наряду с Пелопом основателем Олимпийских игр чаще всего считается Геракл, сын верховного бога Зевса и тиринской царицы Алкмены. По одной легенде, он основал Олимпийские игры в честь своей победы над элидским царем Авгием, не выплатившим ему обещанного вознаграж-

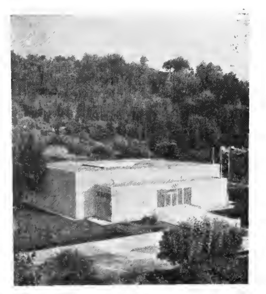
Главы из книги «Воскресение Олимпии». Продолжение. Начало см. «Наука и жизнь» № 8. 1979 г.

СЛАВА

дения за чистку конюшен. По другой — Геракл основал игры по возвращении аргонавтов из Колхиды, где те помогли герою Ясону отыскать золотое руно. «И тогда предложил им Геракл,— пишет Диодор,— поклясться по сему случаю, что если кому из них нужна будет помощь, остальные ее окажут. Договорились они отыскать в Элладе самое красивое место для воинских игр и народных празднеств и посвятить их Зевсу Олимпийскому. Поклялись в вечной дружбе и распорядителем игр определили Геракла. Потом Геракл выбрал для сего торжественного события место у реки Алфей на земле Элидской, посвятил его верховному божеству и в честь его назвал место сие Олимпией. Провозгласил там состязания на конях и воинские Игры, назначил награды победителям и разослал неприкосновенных послов, дабы они объявили по всем городам, что будут проведены Игры. И хотя Геракл еще во время странствия аргонавтов достиг немалой славы, блеском олимпийских торжеств он вознес ее еще выше». Согласно третьей версии, известной от Пиндара, Геракл основал Олимпийские игры в честь своего отца Зевса и в память царя Пелопа, своего прадеда по материнской линии. Он же установил и правила олимпийских соревнований по бегу и на колесницах и определил награды победителям: венки из веток «серебристо-серой оливы, которую сам перенес в Олимпию от тенистых истоков Истра, дабы они украшали кудри победителей и были для них памятью о славных играх».

По Страбону, Олимпийские игры основал потомок Геракла Оксил. И хотя Оксил — личность из мифов и преданий, однако уже его правнук Ифит, царь Элиды,— личность вполне историческая. И греческая история настойчиво утверждает Ифита основателем, или, точнее, обновителем Олимпийских игр. Не мифических, а исторических, тех самых, что впервые зарегистрированы 776 годом до н. э., а затем регулярно проводились в течение более одиннадцати столетий.

По преданию, наказ организовать Олимпийские игры Ифит получил от дельфийского оракула. С болью наблюдал он за кровопролитными войнами всех против всех, которые после вторжения дорийцев сокращали размеры греческих земель и грозили грекам полным уничтожением в этой междоусобице. Дельфийский оракул повелел Ифиту обновить Олимпийские игры, исходя из самой высокой цели — установления мира. Дельфийские жрецы понимали, что атлетические игры — это огромная сила, которую необходимо поставить на службу миру. Жрецы отдавали себе отчет, что запретить войны навечно они не в силах, даже опираясь на авторитет божества, от имени которого вещали. Но



Современный Музей Олимпийсих игр в Олимпии.

ведь каждый день, каждая неделя, а тем более месяц, освобождавшие мир от войн, сохраняли множество человеческих жизней. И вот жрецы повелели Ифиту добиться прекращения всех битв хотя бы на время, пока длятся Игры.

Как же принудить воюющие стороны отложить во время Игр оружие? У самого Ифита сил для этого было недостаточно: его государство было далеко не самым значительным и в военном отношении особым могуществом не отличалось. Тогда он объединился со спартанским царем Ликургом, правителем самого могучего в ту пору греческого государства, а по более поздним сведениям — и с царем Клеостеном из соседней Писы. Заключив с ними договор о всеобщем священном перемирии на время Олимпийских игр и, сославшись на повеление дельфийского оракула, Ифит провозгласил перемирие обязательным для всех греков: на того, кто его нарушит, обрушится не только гнев Зевса и Аполлона, но и их земных гарантов. Затем он разослал послов во все греческие города, созывая их представителей в Олимпию на атлетические игры.

Экехейрия, или «воздержание» (от оружия),— так по-гречески называлось это всеобщее соблюдение перемирия в период Олимпийских игр. По преданию, договор об экехейрии был записан древним письмом на диске, который хранился в олимпийском храме богини Геры. О существовании этого диска упоминают многие авторы, начиная с Аристотеля и Плутарха. Еще Павсаний видел его там лежащим на столе из золота и слоновой кости, на который, как он пишет, во время игр складывали венки для победителей. Павсаний заметил, что текст на этом диске «записан не горизонтальными строками, буквы его как бы бегут вокруг диска»... И хо-

тя существоваине Ифпта и Ликурга нсторически не доказаио, подлинность зкехейрин, каково бы ни было ее происхождение,— факт нсторнческий.

К сожалению, не сохранилось какого бы то нн было античного текста, который подробно передавал бы содержанне этого документа. Однако основные его положення мы можем довольно точно воспроизвести по сообщениям и упоминаниям в произведениях самого различного рода. Прежде всего экехейрия обеспечивала нейтралитет и неприкосновенность Олимпии: на ее земле (в некоторых интерпретациях — на земле Эллады) запрещалось появление воинских соединений и даже отдельных вооруженных людей. Она обеспечивала участникам Олимпийских игр (и соревнующимся, и членам официальных делегаций, и зрителям) свободное, ничем не нарушаемое путешествие в Олимпию, в том числе и через земли враждующих государств. То же относилось и к их возвращению. И, в-третьих, что было самым важным, она запрещала на время Олимпийских игр все войны и другие проявления насилия, в том числе и казнь преступников. Санкции за нарушение этих правил находились в руках религиозных сфер и равно относились ко всем грекам.

Разумеется, случаи нарушения экехейрии были, однако, чрезвычайно редко. Выполняли ее по собственной воле, конечно, определенную роль тут играла санкция богов, но главное — это соответствовало общим интересам.

Первые Олимпийские игры 776 года до н. э. были весьма скромными: по дошедшим до нас сведениям, их программа состояла всего из одной дисциплины — бега на длину одного стадия (192,27 метра). Длились эти Игры только один день. Так же проходили и последующие двенадцать игр. Лишь на четырнадцатых Играх в 724 году до н. э. к «простому бегу», называемому «дромос» (или стадион), добавился еще так называемый «двойной бег», или «диаулос». Это был бег на длину двух стадиев (384,5 метра). На следующих, пятнадцатых Играх (720 г. до н. э.) добавился «длинный бег», по-гречески «долихос», дистанция которого, вероятно, составляла семь стадиев. Вскоре долихос был продлен до двадцати четырех стадиев (4615 метров). Итак, спортивное содержание первых семнадцати Олимпийских игр составлял исключительно бег.

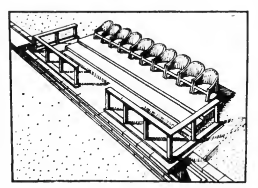
Программа восемнадцатых Олимпийских игр 708 года до н. э. была значительно расширена: в нее вошли борьба (пале) и пятиборье (пентатлон). В борьбе побеждал тот, кто трижды бросал соперника наземь так, что он прикасался к земле коленом, или же противник сдавался сам. Пятиборье состояло из прыжка в длину, бега на один стадий, метания диска, метания копья и борьбы. На двадцать третьих Играх (688 г. до н. э.) ввели кулачный бой — по-гречески «пигме». При такой программе Игры продолжались два дня.

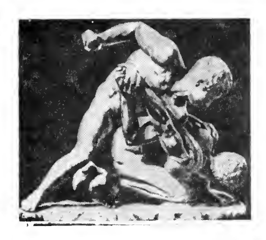
На двадцать пятых Играх (680 г. до н. э.), помимо атлетических дисциплин, в программу была введена первая «конная» дисциплина, так называемый тетриппон. Это были скоростные соревнования на двухколесных повозках, запряженных четырьмя лошадьми. Проводились они на ипподроме, расположенном чуть южнее стадиона. Длина заезда точно не установлена, по сообщению Пиндара, в него включалось двадцать кругов, то есть 13,5 километра. На тридцать третьих Играх (648 г. до н. э.) были введены еще и соревнования наездников (гиппоскелетион, или келес), очевидно, на длину 6,25 километра. Одновременно ввели и панкратион — комбинацию борьбы с кулачным боем. В отличие от участников кулачного боя панкратионисты дрались голыми руками.

Начиная с тридцать седьмых Игр (632 г. до н. э.), наряду со взрослыми, в олимпийских состязаниях начали принимать участие и юноши. Для взрослых же, прошедших воинское обучение, на шестьдесят пятых Играх добавили гоплитодром — «бег в тяжелом одеянии» (со щитом и шлемом) на длину двух или четырех стадиев, то есть на 384,5 и 769 метров. На этом эволюция древних Олимпийских игр закончилась. В дальнейшем расширение дисциплин шло исключительно за счет конного спорта. На семидесятых Играх (500 г. до н. э.) были введены соревнования на колесницах, запряженных двумя мулами, затем — соревнования рысаков, но и то и другое на восемьдесят четвертых Играх было отменено. На девяносто третьих Играх ввели еще соревнования на колесницах, запряженных парой коней, которые быстро завоевали популярность. На девяносто девятых — к ним присоединили соревнования на колесницах, запряженных четырьмя лошадьми, на сто двадцать восьмых — на колесницах с двумя парами лошадей и, наконец, на сто тридцать первых — скоростные соревнования верховых наездников. «Гиппические» дисциплины отличались занятной чертой: соревнующимся считался не наездник или возница, а владелец коня или упряжки. Он же в случае победы получал награду.

Всего по греческим источникам насчитывается «восемнадцать олимпийских дисцип-

Почетная трибуна Олимпийского стадиона с креслами для элланодиков, организаторов Игр и судей. (Реконструкция).





Панкратнсты. Рнмская нопня греческой мраморной скульптуры. Относнтся к III в. до н. э. (Уффнци. Флоренцкя).

лин». Мы уже назвали семнадцать. Восемнадцатой были соревнования трубачей и глашатаев за право объявлять имена участников соревнований и победителей, это последнее состязание ввели иа девяиосто шестых Играх в 396 году до и. э. К тому времени продолжительиость Олимпийских игр достигала уже пяти дией.

Пока Элида была царством, организацней н проведением Олимпийских игр руководил сам царь. После падения моиархни эта функция перешла к властям, состоявшим из богатой элидской аристократии. На сорок девятых Олимпийских играх впервые место царя в царском пурпурном одеянии заняли два особых распорядителя, называвшихся элланодиками. Их количество в дальиейшем менялось, пока не установилось — после сто восьмых Игр (348 г. до н. э.) — на десяти. Дословио их титул озиачал «эллинские судьи», одиако их фуикции иа Играх не сводились только к судейству, они представляли собой руководящий оргаи, облеченный от имеии правительства Элиды правом проводить Игры. И в сфере своей компетеиции обладали неограничениой властью. От них зависело, например, допускать или ие допускать того или иного атлета на Игры, определять, кто из соревнующихся относится к разряду юношей, кто — к взрослым. Оии же открывали олимпийское шествие, были судьями во время соревнований, объявляли победителей и раздавали награды. Им давалось право карать участников соревиоваиий — накладывать денежные штрафы, присуждать к телесным наказаииям, а в случае серьезных проступков — удалять с Игр. Их решения считались окоичательиыми и обжалованию не подлежали.

Однако права влиять иа программу Игр или измеиять правила тех или иных соревнований элланодики ие имели. Оии осуществляли лишь исполнительиую власть. Законодательная власть принадлежала комиссии так называемых иемофилнков, подчинениая только правительству Элиды. Работала комиссия в основиом в подготовительный период, на время самих Игр немофилики превращались в наблюдателей и в ход соревнований не вмешивались. Одной из основиых задач этой комиссии была подготовка элланодиков — оиа длилась десять месяцев. Эта подготовка была столь длительиой и тщательиой потому, что правила Игр и большиинства проводимых иа иих соревноваиий нигде не записывались и опирались на установившиеся традиции. Потому-то немофилики включали в Олимпийские игры лишь те дисциплины, которые были хорошо известиы и распространены во всей Греции. Элланодики должны были в совершенстве овладеть этими правилами.

Первоначальио функции элланодиков были пожизненными и наследуемыми, однако после реформы 480 года до н. э., когда количество элланодиков возросло от двух до девяти, их деятельность ограничили одиими Играми и должность сделали выбориой. Потому и возникла иеобходимость в их обучении.

Высшим оргаиом Олимпийских игр считалось правительство Элиды, на время Игр оно переселялось в Олимпию. Из органов, подчииенных элланодикам, следует назвать «стражей порядка» (алитархов). Поскольку в Олимпию никто ие смел ступить вооруженным, даже эти стражи порядка были вооружены лишь бичами или дубинками.

Олкмпнонин с лентамн к олнвковыми веткамн победнтеля Игр. Рнсунон с амфоры, относящейся к 490 г. до н. э. (Орнгинал — в Ленннградсном Эрмнтаже).



Но этого оружия было достаточно, ибо наказать свободного грека ударом дубинки или бича считалось величайшим унижением и нигде, кроме Олимпии, греческим правом не допускалось. Кроме того, элланодики имели еще «судейских помощников». Медицинская служба, состоящая из лекарей и их подручных, также всегда была наготове.

Организационный аппарат Олимпийских игр был весьма прост и достаточно действен. Значительно более громоздкой выглядела организация религиозных ритуалов, требующих немалого числа жрецов, которые ежемесячно избирали верховного жреца. Очевидно, служителей богов на Играх бывало во много раз больше, нежели подлинных их организаторов, однако, к счастью, в ход соревнований они не вмешивались.

Подготовка к Олимпийским играм начиналась в Элиде, столице всего государства, в тридцати километрах западнее Олимпии. Прежде всего требовалось определить точные даты начала и конца состязаний. Дело в том, что по требованию жрецов главный — третий или четвертый — день Игр должен был совпадать с полнолунием, а греческий календарь опирался на лунные месяцы, состоящие из 29 и 30 дней. Из-за этого Игры вполне могли бы прийтись на совсем не подходящее для них время — период осенних морских бурь или весенних полевых работ. Как правило, Игры проводились в первое полнолуние после летнего солнцеворота, примерно между 11 и 16 июля. Есть, правда, мнения, будто они проводились в августе или в сентябре — после третьего полнолуния, однако абсолютно точных сведений по этому вопросу греческие авторы не оставили.

После установления даты проведения Игр элидские власти рассылали по греческим городам посольства с «доброй вестью» о приближении олимпийских торжеств. Возглавляли эти посольства спондофоры — «священные глашатаи», пользовавшиеся правом неприкосновенности. Обычно посылалось три таких посольства: одно — через центральную Грецию направлялось в города, расположенные в северном Черноморье, другое — на острова Эгейского моря и в малоазиатскую часть Греции, третье — в греческие города Италии, на Сицилии, в северной Африке и западном Средиземноморье. На площади каждого из городов спондофор оповещал правителей и народ о дате начала Игр, приглашая из них участников соревнований и зрителей, затем произносил традиционную формулу условий участия и объявлял временные границы священного перемирия. «Священные глашатаи» посещали все города тогдашнего греческого мира, что само по себе было своеобразным и значительным этапом Олимпийских игр.

Желающие участвовать в соревнованиях обязаны были явиться в Элиду за месяц до начала Игр и пройти соответствующую подготовку под надзором элланодиков. Все спортсмены жили и питались вместе, спали прямо на земле, подстилая овечьи шкуры. Режим дня, предписанный элланодиками, был весьма жестким, нарушителя без промедления отправляли домой. Цель такого режима — общая готовность к соревнованиям (знание правил, натренированность и т. д.) и главное — выработка выдержки, воли, готовности к борьбе.



Боксер Сатир из Элиды. Единственное сохранившееся до нашего времени скульптурное изображение олимпийского победителя, найденное в Олимпии. Автор бронзовой скульптуры (датируется примерно 325 г. н. э.) — афинский скульптор Силанион. (Национальный археологический музей в Афинах).

Принимать участие в Олимпийских играх могли все греки — царь и важный сановник на равных правах с крестьянином от сохи или простым пастухом. Беднякам обычно материальную помощь оказывала родная община.

Считалось, что участник Игр непременно должен быть греком, потому что Олимпийские игры были греческим праздником, проводились в честь верховного греческого бога и имели истоки в лелеянном греками духе соревнования и любви к физическому совершенству. Когда же к Олимпийским играм проявляли интерес не греки, как нередко случалось в эллинскую и римскую эпохи, организаторы с известными ограничениями допускали их к участию в Играх. Но при этом общегреческий характер Игр не нарушался.

По элидским законам, женщина, вопреки запрету явившаяся на Игры, должна была быть покарана смертью. Однако ни одного случая, когда бы женщину постигла столь печальная участь, не зафиксировано. Ничем не ограничивалось присутствие на Играх официальных делегаций из разных городов и зрителей. Зрителями могли быть

все — и иноземцы и даже рабы, и только никто не смел вступить на олимпийскую почву вооруженный. Между прочим, вход на Олимпийские игры был бесплатным...

Формальности, связанные с открытием и проведением Олимпийских игр, в основном сложились еще в доклассическую эпоху. За день до открытия Игр из Элиды в Олимпию направлялось торжественное шествие. Оно двигалось по «Священной дороге», и возглавляли его элланодики, за ними шли члены элидского правительства вместе со жрецами и сановниками, потом участники соревнований, далее — тренеры и другие сопровождающие участников лица, заключали шествие граждане Элиды и люди, прибывшие из других городов. Точная трасса этого шествия пока не установлена, не знаем мы и места первой стоянки, где под руководством жрецов проводился очистительный обряд, связанный с жертвоприношениями. По античным источникам, путь этот был длиной в 300 стадиев (57,7 километра). Возможно, некоторые жрецы и сановники пользовались повозками, но участники будущих состязаний обязательно шли пешком. А ведь многие из них на следующий день выходили на старт!

На время Игр Олимпия становилась главным городом греческого мира. Ее окрестности пестрели разноцветными палатками приезжих, не испугавшихся многодневных странствий по морю и по суше, дабы стать свидетелями величайших состязаний атлетов и наездников. Палатки официальных посольств и государственных деятелей стояли в особом месте близ Алтия, под тенью высоких платанов. Палатки пекарей и мясников с врытыми в землю очагами так же, как и палатки купцов, торгующих вином и фруктами, ткаными и пряностями, были разбросаны по всей Олимпии. Особую улочку составляли палатки менял, только они и знали взаимный курс монет различных греческих и негреческих государств. На лугах вдоль Алфея и Кладея были отгорожены участки для выпаса лошадей, неподалеку в загонах и клетках ожидали покупателей и своего близкого конца жертвенные животные... На границах, как крепости, высились здания «камер хранения», в которых каждый вступающий на олимпийскую почву должен был оставить свой кинжал и меч. Позже, в эллинскую и римскую эпохи, в окрестностях Алтия выросли каменные и кирпичные постройки, которые мы назвали бы теперь отелями. Впрочем, большинство прибывающих в Олимпию по-прежнему предпочитало жить в палатках.

Первым неписаным долгом каждого, кто прибыл в Олимпию, было жертвоприношение богам. После жертвоприношений участники Игр давали присягу, о которой Павсаний повествует так: «Было установлено, дабы над жертвенным боровом присягали сами соревнующиеся, их отцы, братья и наставники, клянясь, что не допустят в олимпийских состязаниях бесчестного обмана. Гегуны сверх того должны были дать присягу, что добросовестно тренировались десять месяцев подряд. Приносили присягу и те, кто отбирал юношей и коней, что будут судить справедливо и без всяких вознаграждений и будут хранить в тайне, что они одобряют и что порицают». До принятия присяги атлет мог покинуть Олимпию, позже его уход или сдача противнику без боя расценивались как нарушение присяги и карались крупным штрафом, который в случае несостоятельности провинившегося платил его город.

Сразу же после окончания ритуала изготовлялся официальный список участников Игр. Возле имени каждого атлета стояло имя его отца, название города и вид соревнований, в котором он выступает. Этот список, начертанный на известняковой плите, элланодики выставляли для всеобщего обозрения. С 396 года до н. э. сразу же после принятия присяги проходило соревнование трубачей и глашатаев — они боролись за право ассистировать элланодикам, объявлять имена участников соревнования и победителей. Состязания атлетов начинались на следующее утро.

Из пяти олимпийских дней соревнования занимали лишь половину, остальное время полностью отдавалось традиционным обрядам и жертвоприношениям. Вообще же у гостей Олимпии всегда оставалось довольно много времени.

Но и это свободное время как бы входило в программу Олимпийских игр. Греки из далеких и ближних краев могли встречаться, беседовать. Укреплялись старые

Отдыхающий боксер. Бронзовая статуя более чем в натуральную величину работы афинского скульптора Аполлония (I в. до н. э.) (Римский Национальный музей).



дружеские связи, завязывались новые, рассматривались взаимные претензии и отыскивались пути к их разрешению. Капитаны судов и моряки могли обменяться опытом путешествий и сведениями о различных землях, купцы заключали торговые сделки. А присутствие сановников и официальных делегаций давало возможность обсудить важнейшие политические проблемы и заключить договоры — нейтральная почва Олимпии предоставляла для этого наилучшие условия.

В программу Олимпийских игр никогда не входили соревнования по декламации стихов, пению под лиру или какие-либо еще танцевальные, драматические представления. Но атлетические состязания в Греции всегда были тесно связаны с искусством. Культурную атмосферу Игр создавали присутствовавшие здесь представители различных видов искусства и ученые, имена которых известны и поныне. Эмпедокл читал здесь свои стихи, Геродот — главы из книги, принесшей ему титул «отца истории», Энопид демонстрировал свои астрономические расчеты, а Этион — картины. В Олимпии выступали с лекциями софисты Гиппий и Горгий, убеждали слушателей Демосфен и Исократ. Там можно было побеседовать с мудрецами Фалесом и Хилоном, с поэтами Архилохом и Пиндаром, с драматургами Эсхилом и Еврипидом, с философами Сократом и Платоном и многими-многими другими. Позднее здесь побывали Плутарх и Лукиан, философ Аполлоний из Тианы. А прогулка по Алтию представляла осмотр одной из великолепнейших скульптурных галерей античного мира.

Сведений о том, сколько атлетов принимало участие в тех или иных состязаниях, не сохранилось. Во времена наивысшего расцвета Олимпийских игр участников состязаний, по некоторым подсчетам, могло быть от 400 до 600. Количество же зрителей в те древние времена не поддается даже приблизительным подсчетам. В более поздние — классическую и эллинскую эпохи, по сообщениям античных источников, оно достигало 40—45 тысяч. Очевидно, самые точные сведения мы найдем у Лукиана: «Необычайно великое множество»...

Все состязания начинались торжественным шествием участников. Затем элланодики клали таблички с их именами в амфоры или шлемы, и у всех на глазах происходила жеребьевка. При беге определялся порядок мест на стартовой полосе, при бросках и прыжках — порядок попыток, при кулачном бое и борьбе — порядок выступления пар. Так же все это происходило и на ипподроме — жеребьевка определяла места на старте. Затем раздавался сигнал трубача. Глашатай объявлял имена участников, и после нового сигнала трубача и следовавшего за ним знака элланодика Олимпийские игры начинались.

Победители определялись элланодиками сразу же после каждого вида состязания. Глашатай объявлял их имена (вместе с именем отца и названием города), повернувшись на все четыре стороны. В знак победы он подавал атлету зеленую пальмовую ветвь и связку красных ленточек, которыми тот повязывал голову и руку или ногу. На античных Олимпийских играх признавалось лишь первое место, дальнейшее распределение результатов не учитывалось. Только тот, кто прибежал первым, прыгнул или бросил дальше всех, кто победил всех своих соперников, мог считаться олимпиоником, то есть олимпийским победителем.

Высшей наградой и честью для победителя был венок, который традиционно сплетался из одной ветви священной оливы, посаженной, по преданию, на Кроновом холме самим Гераклом. С середины V века до н. э. вручение венков проводилось в Зевсовом храме, в полдень на пятый день Игр. Победители вместе с наставниками и родными выстраивались перед храмом, потом каждый олимпионик поднимался по настилу, усыпанному цветами, на крыльцо храма, где его увенчивал наградой старший элланодик.

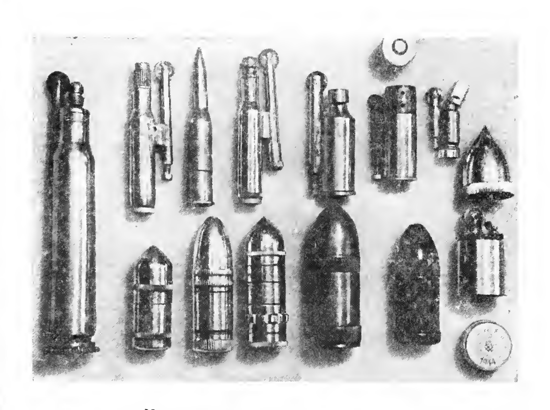
Как гласит предание, оливковый венок для победителей ввел еще основатель Олимпийских игр Ифит. Очевидно, тогда венок надевался сразу же после состязаний, ленты и пальмовая ветвь были добавлены к награде в конце VI века до н. э. Имена победителей с древнейших времен заносились на мраморную доску. Позднее победители получили еще одну привилегию: они имели право поставить в Алтии свою статую.

Увенчанием победителей и благодарственными жертвоприношениями Олимпийские игры формально заканчивались. Затем следовала торжественная трапеза, на которую приглашались олимпионики, и каждый из них имел право взять с собой отца и тренера. А вечером устраивалось прощальное празднество... Утром, когда в долине за поворотом скрывалась последняя повозка, в Олимпию вступала четырехлетняя тишина...

Победители уносили домой венки и славу. Венок из старой оливы, какой мог бы сплести себе кто угодно и где угодно, был единственной наградой, которой удостаивался победитель Олимпийских игр, если не считать права внести свое имя на доску победителей да права поставить себе статую. Больше ничего олимпионик не получал. Однако олимпийская слава оказалась проверена веками: нам известно свыше восьмисот победителей Олимпийских игр, тогда как победителей всех остальных Игр только триста, причем среди них есть и такие, которые одновременно были победителями и в Олимпии. И еще: в римские времена некоторые города домогались императорской привилегии, чтобы устраиваемые в них Игры имели право называться «равными олимпийским».

Перевод со словацкого
В. Каменской

(Окончание следует.)



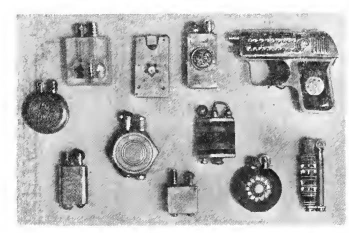
МИРНЫЙ ОГОНЕК ВОЕННЫХ ЛЕТ

Ф. МАЛКИН.

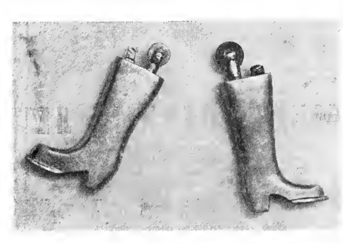
Кого в наше время удивишь бензиновой или газовой зажигалкой, доступной каждому, изящной, элегантной вещицей. В обращении у людей находится, вероятно, не одна сотня моделей «всех времен и народов», и такое разнообразие, естественно, не могло не породить желание коллекционировать эти огненные приборы. В ряду коллекций — а их известно немало — собрание научного сотрудника из Москвы Н. Д. Лермана привлекает особое внимание одним из своих разделов: он целиком посвящен нестандартным, в буквальном смысле уникальным зажигалкам. Уникальным потому, что все они самодельные и каждая — а их собрано около сотни — имеет своего мастера.

Зажигалки изобрели в начале нашего века. Принцип их действия достаточно прост: при трении вращающегося зазубренного колесика из закаленной стали по камешку высекаются искры, воспламеняющие пропитанный бензином фитилек. Вначале зажигалки мирно соседствовали со спичками. Но вот разразилась первая мировая война, а с ней пришла разруха, исчезли с прилавков товары первой необходимости, в том числе и спички. В целях экономии их, например, ухитрялись острым лезвием расщеплять на четыре части.

Вот тут-то и началось массовое изготовление самодельных зажигалок. Самым трудным было, конечно, достать кремень — специальный так называемый пирофорный сплав на основе редкоземельного металла церия, дающий при ударе о него хорошие искры. Без специального оборудования изготовить его было невозможно. А остальное — колесико, пружинку, подпирающую кремень, коробочку, на которой крепилось все «хозяйство», служащую также и емкостью для бензина,— это уже, как говорится, было делом голой техники. Тем более что материала вокруг хватало с лихвой — в стране простаивало немало предприятий с грудами искореженного металла, и еще были человеческие руки, готовые превратить этот металл в полезную вещь. Тогда и появляется в обиходе множество самодельных зажигалок. Делали их не только для себя, но и на продажу. К. Паустовский писал о том времени: «Разоренный Врангелем, замученный Крым простирался вокруг, бесплодный и тощий... Изредка я заходил на базар с отчаян-

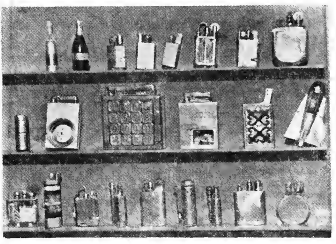


Форма зажигалок поражает своим разнообразием: здесь и круглые, и квадратные, и многоугольные разных пропорций, обязательно присутствуют имитации — пистолет, бутылка, бочонок и многое другое.



Редко встречающаяся форма — сапожок.

Уголок коллекции Н. Д. Лермана. На миниатюрных полках выстроились миниатюрные экспонаты.



ной надеждой купить немного хлеба, но на базаре торговали розовыми цейлонскими раковинами, пепельницами, зажигалками и бязевым солдатским бельем». Вот эти-то зажигалки времен гражданской и особенно Великой Отечественной войны и являются «гвоздем» коллекции Н. Д. Лермана. И ценны они именно своей индивидуальностью — ведь каждый мастер вносил в конструкцию что-то свое.

Основную деталь зажигалки — корпус,— определяющую ее внешний вид, делали из литого или листового материала —латуни, меди, стали, дюраля, иногда даже из прозрачной пластмассы, снятой с подбитых самолетов. Пластмассовая зажигалка, экземпляр которой имеется в коллекции Лермана, хороша тем, что позволяет видеть запас бензина и вовремя пополнять его. Но основным материалом оставался все же металл, чаще всего желтая латунь. Зажигалок из нее самой разнообразной формы попадается больше всего. Одной из наиболее излюбленных форм была, если можно так выразиться, снарядно-патронная. И это неудивительно — ведь гильза от патрона являлась практически готовым корпусом для зажигалки, к ней легко можно было припаять трубочки с фитильком, с камушком и колесиком, а внутрь заливать «топливо».

Гильзовые зажигалки разных размеров — как из настоящих гильз — от крупнокалиберного пулемета до пистолетных, так и имитации «под патрон» — широко представлены в коллекции: уж чего-чего, а гильз на войне хватало. Отстрелянные гильзы после использования по прямому, смертоносному назначению, пройдя через руки умельцев, начинали вторую жизнь, высекая уже вполне мирный огонек — факт весьма символичный...

Патронно-снарядный стиль оказался очень живучим и повлиял даже на фабричное производство. В коллекции Лермана хранится дюралевая зажигалка в форме небольшого снарядика, выпущенная в 1944 году в Ле-

нинграде и маркированная стрелкой, отраженной от граней призмы,— широко известным товарным знаком Государственного оптико-механического завода ГОМЗ (нынешнее ЛОМО).

Собиратель, разумеется, не пропускает и некоторые любопытные истории, связанные с предметом своего увлечения. Привлекает внимание, например, стандартная австрийская зажигалка времен войны, украшенная красной пятиконечной звездой! Оказывается, когда наши войска вошли в Вену, один предприимчивый фабрикант сориентировался в обстановке и быстро наладил выпуск зажигалок с соответствующей моменту символикой.

Но вернемся к самоделкам. Конечно, под зажигалки приспосабливали не только гильзы, но и другие оказавшиеся под рукой предметы. Есть в коллекции, скажем, одна зажигалка из масленки и другая, упрятанная в дорожный патрончик, в котором в мирное время хранились иголки и нитки. Изготавливали и другие корпуса, например, прямоугольной формы из цельного куска металла с высверленными в нем отверстиями под фитилек и пружинку и емкостями под бензин, корпуса из пустотелых коробок, спаянных из листового металла, корпуса из разноцветной наборной пластмассы и многие другие. Фитилек, а часто и вся зажигалка во «внерабочее» время закрывались удобными красивыми колпачками — оторванные от мирного труда бывшие рабочие и крестьяне в свободные минуты старательно отшлифовывали каждый винтик, каждый элемент зажигалки. Поэтому многие из них по качеству исполнения, по тщательности отделки не уступают фабричным, а в руки их взять, признаться, еще приятней: любовно обработанный металл словно сохраняет тепло рук мастера. Одна из зажигалок коллекции нестандартной круглой формы инкрустирована голубыми под бирюзу камешками. Такую и любимой девушке не стыдно было подарить! А еще коллекционер гордится двумя зажигалками за их необычный внешний вид — они выточены в форме сапожков!

Самодельные зажигалки — пусть небольшие, но все же памятники эпохи. К сожалению, памятники безымянные. Правда, изредка попадаются зажигалки с лаконичными надписями, сообщающими кое-какие данные об их владельцах. Одна из них возвращает нас к суровому и романтическому времени гражданской войны: «74 арт. полк 2 расчет Ухов. 1920 г.». Вряд ли мы теперь узнаем, как сложилась жизнь артиллериста Ухова или почему, скажем, безымянному солдату, процарапавшему на своей зажигалке дату I V-43, стал памятен военный Первомай. О чем он думал, о чем мечтал в этот праздник?..

Проходит время, самоделки постепенно теряются, выбрасываются за ненадобностью, вытесняясь современными газовыми и прочими. И очень хотелось бы, чтобы эти свидетели военного времени все же сохранились и не только у отдельных коллекционеров, но заняли свое скромное, но достойное место и в музеях боевой славы наряду с другими экспонатами военных лет.

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка умения мыслить логически

ГРУППИРОВКА ИМЕН

Расклассифицируйте в группы шесть приведенных ниже имен по любым обобщающим признакам. В качестве примера можно привести группу 1, 4, 5, составленную из женских имен. Сколько еще групп вам удастся выделить?

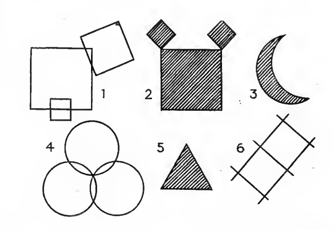
1. Гертруда
2. Билл
3. Алекс
4. Кэрри
5. Белла
6. Дон.

УТИЛИЗИРОВАНИЕ ПРЕДМЕТОВ

Составьте список, в котором должны быть перечислены всевозможные применения следующих вещей: кирпич, щетка для обуви, карандаш. Постарайтесь придумать максимальное число вариантов. Ответы должны быть реальными, осмысленными. На составление списка по каждому из предметов отводится 5 минут.

ПОДОБИЕ ФИГУР

Из шести фигур, приведенных на рисунках, выделите группы, которые объединяются общими признаками.





ВДОЛЬ ОПАЛЕННЫХ ВОЙНОЙ БЕРЕГОВ

Н. ИВАНОВ (г. Химки).

В европейской части нашей Родины тысячи больших и малых рек. Эти реки, словно голубые нити, вплетенные природой-художницей в узор огромного ковра. Одни из них широко известны, другие как бы на втором плане, о них не упоминается в путеводителях, их редко посещают туристы. А между тем они заслуживают внимания.

Река Межа — левый приток Западной Двины. Ее исток находится на Валдайской возвышенности, протекает она по Калининской и Смоленской областям РСФСР. Протяженность предлагаемого маршрута по этой реке — 180 километров, на байдарке его можно «пройти» за 8—10 ходовых дней. Время путешествия — с конца апреля до сентября.

Путешествие по Меже можно начать в Нелидове, самом молодом городе Калининской области. В Нелидово можно доехать на поезде, отправляющемся из Москвы, с Рижского вокзала. Конечный пункт маршрута — город Велиж, расположенный на берегах Западной Двины.

Прежде чем начинать сплав по реке, осмотрите город Нелидово. Сегодня это современный промышленный город. Здесь работает ряд крупных заводов — завод торфяного машиностроения, гидропрессов, метизный, завод пластмасс, деревообрабатывающий комбинат и другие. Вокруг города — шахты по добыче бурого угля. Продукция города поставляется во многие города нашей страны, ее экспортируют за рубеж.

Куда бы ни спешили нелидовцы, они всегда замедляют свой шаг перед братскими могилами и памятниками советским солдатам, погибшим в годы Великой Отечественной войны. Навсегда остались в памяти жителей города солдаты и командиры 334-й стрелковой дивизии 4-й ударной армии.

В конце января 1942 года, преодолевая сопротивление озверелых гитлеровцев, они под командованием старшего лейтенанта Г. Ф. Поршиева первыми ворвались в Нелидово. Ныне полковник запаса Г. Ф. Поршиев — почетный гражданин Нелидова.

Закончив осмотр Нелидова, туристы начинают свое путешествие по Меже. В своих верховьях река течет среди заливных лугов, вдоль ее невысоких берегов — заросли серебристой ивы и черной ольхи. На пути нередко встречаются узкие наплавные мостки-клади, сооружаемые местными жителями. В первый день плавания путешественники проходят мимо деревень Шейкино и Селище, расположенных соответственно в 10 и 20 километрах от начала маршрута. (Здесь и в дальнейшем протяженность маршрута отсчитывается по реке, за начало маршрута принят город Нелидово.)

Минуем деревни Монино (35 км) с заметным издалека ориентиром—старой церковью. Мглая (56 км), Устье (64 км), Верхнее Караково (73 км), Липицы (82 км), поселок Жарковский (91 км).

Ниже деревни Монино в Межу впадают ее левые притоки — речки Береза и Лучеса. Тихие серебристо-бирюзовые плесы тянутся на реке вблизи деревень Устье, Верхнее Караково и Липицы. Межа роднится со своими новыми притоками — речками Обшей, Чичаткой и Шесницей. В устьях этих речек неплохо ловится рыба.

Плывя по Меже, можно без устали любоваться набегающими друг на друга холмами, полями цветущего льна. Вся эта неброская русская красота завораживает.

Военные годы опалили своим жарким дыханием реку Межу. На ее берегах и сегодня можно встретить заросшие окопы, траншеи, ржавые гильзы и пробитые каски. В домах местных жителей сохраняются уникальные фотографии тех военных лет. В иных семьях, живущих в прибрежных деревнях и поселках, хранятся географические карты, на которых в годы войны их владельцы собственноручно передвигали линию фронта. Как дороги сегодня эти «свои» карты — память об умчавшемся лихолетье!

Перед поселком Жарковским, в котором находится один из крупнейших в Российской Федерации деревообрабатывающий комбинат, на реке ежегодно с мая по октябрь устраивается запань для сбора молевой древесины. Поэтому лодки надо перевезти на попутном транспорте.

Спустив байдарки на «чистую» воду вблизи бетонного моста, туристы могут осмотреть поселок Жарковский. В нем живет ветеран Великой Отечественной войны, участник боев на Калининской земле Сергей Антонович Иванов.

От бывшего фронтовика туристы узнают малоизвестные подробности о рейдах кавалерийской группы в составе 50-й и 53-й дивизий под командованием генерала Л. М. Доватора, громивших фашистских захватчиков в окрестных селениях. Именно здесь 21 августа 1941 года конница Л. М. Доватора прорвала оборону гитлеровцев и вышла во вражеский тыл.

В Жарковском стоит памятник воинам-доваторцам, есть улица имени генерала Доватора, музеи в местных школах, где оборудованы стенды, воссоздающие героический рейд советских конников и освобождение поселка.

При желании в Жарковском можно окончить путешествие — от поселка до станции Земцы, расположенной на железнодорожной магистрали Москва — Рига, два раза в сутки курсирует местный поезд.

После Жарковского снова в путь. В лесной благоуханной тишине несет свои воды река Межа в Западную Двину. Километрах в пятнадцати ниже Жарковского туристы проплывают деревню Зекеево. Около этой деревни начал свои первые бои с фашистами партизанский отряд особого назначения под командованием Константина Заслонова. Перед отрядом К. Заслонова, созданным Министерством путей сообщения, в первые дни войны была поставлена боевая задача: «Совершать диверсии в тылу врага на его железнодорожных коммуникациях!»

Позади деревни Зекеево остаются деревни Плавенки (118 км), около которой Межа меняет направление с северо-запада на юго-запад, и деревня Кривая Лука (122 км), где работают небольшой лесопункт и магазин. Здесь можно пополнить запасы продовольствия.

Миновав деревни Малая Железница (130 км), Фаденки (136 км), помните: тут несложный перекат протяженностью метров 300 — Новоселки (139 км), туристы выходят к деревне Королевщина (146 км), вблизи которой в Межу впадает ее левый приток — речка Ельша. По Ельше и ее притоку, речке Должице, если позволяет время, можно подняться до озера Щучье. Это озеро славится красивыми преданиями, спортивной рыбалкой.

В последний день плавания по Меже путешественники проплывают деревни Пенное (152 км), Березовку (158 км), Сычево (161 км), Березьково (170 км), Смольяне (173 км) и Дорожнино (179 км). В Дорожнино, когда проходит молевой сплав древесины, местные жители также устраивают небольшую запань, тут удобно лодки обносить по дороге правого берега.

Против деревни Устье река Межа впадает в Западную Двину. Вниз по течению Западной Двины, в километрах тридцати, находится город Велиж, где можно закончить путешествие. Отсюда рейсовый автобус доставит вас в Смоленск. Впрочем, при желании спуск по Западной Двине можно продолжить и доплыть до города Витебска, одного из древнейших городов Белоруссии, возникшего как крепость еще в XI веке.

Доцент Брянского института транспортного машиностроения М. А. Озеров просит рассказать о системе физического развития Анохина. Он пишет: «Из литературы известно, что Г. И. Котовский регулярно (даже в тюрьмах и фронтовых условиях) занимался гимнастикой по системе Анохина».

ВОЛЕВАЯ ГИМНАСТИКА АНОХИНА

Старший тренер московского басейна «Чайка»
Ю. ШАПОШНИКОВ.

С каждым годом все больше и больше людей приобщаются к физической культуре. Одни занимаются утренней зарядкой и получают заряд бодрости на весь день, другие, желая увеличить силу и приобрести красивую атлетическую фигуру, берутся за эспандеры, гантели, гири или штангу. Наиболее любознательные не ограничиваются только современными рекомендациями, они обращаются к истории и знакомятся с популярными в свое время системами физического развития известных атлетов начала века И. Мюллера, Е. Сандова, И. Лебедева, Г. Гаккеншмидта, Самсона, А. Анохина. Среди них большую известность снискала система физического развития русского атлета доктора А. К. Анохина (псевдоним Б. Росс). Она была примечательна тем, что для выполнения упражнений не требовались атлетические снаряды, много места и времени. Книги с описанием системы Анохина выдержали 7 изданий при жизни автора. Ее принципы использовал в своих тренировках русский атлет Самсон, по системе Анохина занимался герой гражданской войны Г. И. Котовский.

Автор многих статей по гигиене и физическому развитию, Анохин по-новому подошел к принципу выполнения физических упражнений. Он говорил, что нет новых движений, их не выдумаешь, можно говорить лишь о том или ином принципе их исполнения. Свою систему Анохин назвал «Новая гимнастика», в дальнейшем она получила название «Волевая гимнастика». Принцип этой системы состоит в том, что, выполняя упражнения без отягощения (то есть без гирь, эспандера, штанги), нужно сознательно напрягать соответствующие мышцы, имитировать преодоление того или иного сопротивления.

Система Анохина не утратила своей актуальности и по сей день. Его упражнения дают возможность не только увеличить силу, но и добиться умения напрягать и расслаблять отдельные группы мышц, что очень важно в спорте и при любой физической деятельности. Умению владеть мышцами придавали большое значение профессиональные атлеты прошлого. Нередко в свои выступления они включали «позирование», во время которого в лучах прожекторов принимали позы античных скульптур Дискобола, Геркулеса и тому подобное. Демонстрировали они и «игру мускулатуры», сокращая и расслабляя те или иные группы мышц. Прекрасно владели своей мускулатурой Петр Крылов, Георг Лурих, Георг Гаккеншмидт, Евгений Сандов, а из наших современников «позирование» включает в свои выступления артист цирка атлет Борис Вяткин.

Знакомство с системой Анохина начнем с рекомендаций автора. Он приводит 8 основных принципов, которых следует придерживаться при овладении его методикой. Вот эти принципы:

1. Необходимо концентрировать все внимание на работающей мышце или группе мышц.

2. Не спешите с увеличением количества упражнений и их дозировки.

3. Выполняя упражнения, следите за правильным дыханием.

4. Каждое движение выполняйте с наибольшим мышечным напряжением.

5. Добивайтесь того, чтобы при выполнении упражнения напрягались только те мышцы, которые участвуют в данном движении.

6. Упражнения следует выполнять обнаженным перед зеркалом.

7. После выполнения упражнений нужно принять душ, а затем энергично растереть тело полотенцем.

8. Воздержанность и простота в пище — один из залогов успеха. Пища должна быть разнообразной, с обилием овощей, фруктов и молока, без преобладания мяса. Кстати, бытующее иногда мнение, что те, кто занимается атлетическими упражнениями, должны включать в свой рацион большое количество мяса, неверно. Можно привести множество примеров, когда известные атлеты ограничивали в своем рационе мясо. Петр Крылов, обладатель выдающейся по объему и рельефу мускулатуры, предпочитал растительную пищу.

Упражнения нужно выполнять два раза в день, в общей сложности до 20 минут. Каждое упражнение длится 5—6 секунд и повторяется до 10 раз. Первые две недели нужно выполнять пять первых упражнений, затем каждую неделю прибавлять по одному упражнению. Через три месяца можно заниматься по программе всего комплекса.

1. Основная стойка. Поднимите руки в стороны и сожмите пальцы в кулак, ладони поверните вверх. Сильно напрягая двуглавые мышцы плеча (бицепсы), согните руки в локтях. Сгибая руки, имитируйте притягивание большой тяжести. Коснувшись руками плеч, поверните кулаки ладонями в стороны и начинайте разгибать руки так, как будто вы отталкиваете в стороны большую тяжесть. В этом случае напрягаться должны трехглавые мышцы (трицеп-

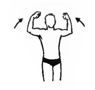
сы) и бицепсы должны быть расслаблены. Дыхание равномерное. Вдох через нос, выдох через рот.

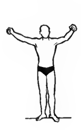
2. Ноги на ширине плеч. Поднимите руки вперед, сожмите пальцы в кулак. Сильно напрягая мышцы рук и спину, разведите руки в стороны, затем начинайте сводить их перед собой, напрягая главным образом грудные мышцы так, как будто что-то сильно сжимаете перед собой. При разведении рук делайте вдох, при сведении — выдох. Старайтесь, чтобы не участвующие в упражнении мышцы были расслаблены.

3. Лягте на спину, руки за голову. Сохраняя неподвижность туловища, поочередно быстро и с напряжением поднимайте и опускайте ноги. Поднимать ноги следует приблизительно до угла в 50°. Во время выполнения упражнения пятками пола не касаться. Дыхание равномерное. Напрягаться должны брюшные мышцы и мышцы ног.

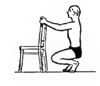
4. Положите руки на спинку стула, пятки поставьте вместе, носки врозь, выпрямите спину, смотрите прямо перед собой. Медленно, с напряжением присядьте до касания пяток. Затем начинайте выпрямлять ноги с таким напряжением четырехглавых мышц бедра, как будто вы поднимаете на плечах большую тяжесть. Приседая, делайте выдох, при подъеме — вдох.

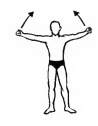
5. Поставьте ноги врозь. Поднимите руки в стороны, пальцы сожмите в кулак, ладони вверх. Смотрите прямо перед собой, грудь вперед. Напрягая мышцы, поднимите прямые руки вверх так, как будто вы поднимаете груз. Подняв руки, сделайте вдох и начинайте с напряжением широчайших мышц спины опускать руки вниз — выдох.











6. Проделайте отжимания в упоре лежа, держа в напряжении все тело. По мере тренированности продолжайте отжимание на пальцах. Сгибая руки, делайте вдох, разгибая — выдох. Основная нагрузка должна падать на трицепсы.

7. Основная стойка. Поднимите прямые руки в стороны, сожмите пальцы в кулак, ладони вверх. С напряжением начинайте поочередно поднимать и опускать кисти. Дыхание произвольное.

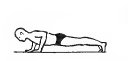
8. Лягте на спину на пол. Ноги врозь, руки скрестите на груди. Оставляя неподвижными нижнюю часть туловища и ноги, с сильным напряжением брюшных мышц начинайте приподнимать голову и грудь так, как будто вы поднимаетесь с грузом, лежащим у вас на груди. При подъеме — вдох, при опускании — выдох.

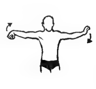
9. Поставьте ноги врозь, полусогнув их в коленях. Поднимите левую руку вперед, правая вдоль туловища. С напряжением грудных и широчайших мышц спины опустите левую руку вниз, а правую руку с напряжением дельтовидных мышц поднимите вперед. В следующее занятие поднимайте руки в стороны, а в следующее — снова вперед. Дыхание равномерное.

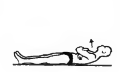
10. Положите руки на спинку стула, пятки поставьте вместе. Сильно напрягая спину и ноги, поднимите ступни как можно выше вверх, опираясь на пятки. Затем вернитесь в исходное положение. Во время упражнения должны сильно напрягаться мышцы бедра и голени. При поднимании ступней делайте вдох, при опускании — выдох.

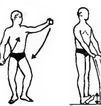
11. Поставьте ноги врозь. Поочередно сгибайте и разгибайте руки в локтевых суставах, держа неподвижно локти. При сгибании рук ладони обращены вверх, а при разгибании — к туловищу. При сгибании рук все внимание и напряжение должно сосредоточиваться на бицепсе, а при разгибании — на трицепсе. Дыхание равномерное.

12. Поставьте ноги врозь. Поднимите напряженные руки вверх и соедините их

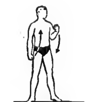
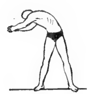












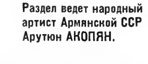

в «замок». Сделайте поворот вправо и, напрягая мышцы живота, наклоните туловище вниз. Затем проделайте упражнение в левую сторону. Во время наклона делайте выдох, поднимая руки вверх — вдох.

13. Исходное положение то же, что в упражнении 10. Сильно напрягая икроножные мышцы, поднимитесь на носки, а затем опуститесь на всю ступню. Во время упражнения ноги в коленях не сгибать.

14. Поставьте ноги врозь и слегка согните их в коленях. Напрягая мышцы живота, наклоните туловище вперед, одновременно согните руки в локтях и напрягите бицепсы. Затем с напряжением трицепсов начинайте разгибать руки в локтевых суставах возможно дальше назад, имитируя отодвигание назад тяжести. Выпрямите туловище и опустите руки вниз. Во время наклона туловища делайте выдох, выпрямляясь — вдох.

15. Основная стойка. Правую руку поднимите вверх, левую согните к плечу. С напряжением поочередно меняйте положения рук. Поднимая руку вверх, напрягайте трицепс, а опуская руку к плечу, напрягайте бицепс и широчайшие мышцы спины.

● ФОКУСЫ

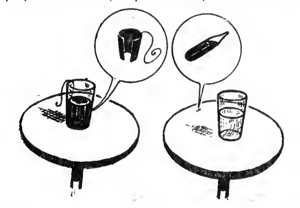

Раздел ведет народный артист Армянской ССР Арутюн АКОПЯН.

«ТЕЛЕКИНЕЗ» СТАКАНОВ

На двух столиках, которые находятся в разных концах сцены, стоят стаканы. На одном — стакан с прозрачной водой, на другом — с черной. Накрываем первый стакан черным платком, второй — белым. Теперь говорите зрителям: «Внимание! В зале должна быть тишина. Опыт требует душевного напряжения!» После этого вы садитесь на стул и на мгновение закрываете глаза, будто передаете энергию на расстояние. Затем встаете и снимаете платки со стаканов. Там, где была чистая вода, теперь оказалась черная, черная же превратилась в прозрачную. Стаканы поменялись местами.

Секрет фокуса. Берем два одинаковых стакана, два платка, кусок резины от велосипедной камеры, танин (можно купить в аптеке), хлорное железо (можно приготовить самому из железных гвоздей и аптечной соляной кислоты), обрезанную ампулу из-под какого-нибудь лекарства. Это все понадобится для выполнения фокуса.

В ампулу наливаем хлорное железо и ставим ее рядом со стаканом с прозрачной водой, в которой растворено немного танина.



Черная вода во втором стакане получается за счет того, что в него вложена резиновая лента, прилегающая к внутренней поверхности стакана. Высота ее примерно 5 см, а длина зависит от диаметра стакана. И хотя вода в стакане прозрачная, издали она кажется черной. На середине ленты нужно привязать черную нитку с пуговицей на конце. Вставив ленту в стакан, нальем воды до верхнего края резины, а нитку с пуговицей положим на стол рядом со стаканом.

Ход манипуляции будет таким: сначала накрываем стакан с черной водой, затем, накрывая стакан с прозрачной жидкостью, незаметно, под прикрытием платка бросаем в него ампулу. Слова, которые говорятся зрителям, нужны для того, чтобы выиграть время, пока весь раствор не окрасится равномерно. Затем снимаем платок черного цвета, под ним оказывается стакан с черной водой. Снимая белый платок, сначала беретесь за пуговицу и вынимаете резиновую вставку, прикрытую платком. В стакане оказывается прозрачная вода.

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

ЗАДАЧНИК КОНСТРУКТОРА

(№ 8, 1979 г.)

Задача № 1

Конструкция передачи, преобразующей равномерное вращательное движение ведущего звена в прерывистое вращательное движение ведомого звена, изображена на рис. 1. Червяк **1** входит в зацепление с червячным колесом **2**. На правом конце вала червяка неподвижно укреплен барабан **3**, на котором имеется замкнутый винтовой паз с шагом, равным ходу винтовой линии червяка. Сухарь **4**, закрепленный неподвижно на корпусе **5** передачи, своим центрирующим пояском контактирует с пазом барабана **3**. Поэтому при вращении червяк **1** движется равномерно возвратно-поступательно, а червячное колесо **2** вращается прерывисто.

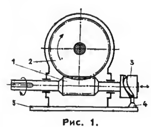


Рис. 1.

Допустим, червяк имеет правую нарезку и вращается в направлении, указанном стрелкой. При набегании на сухарь **4** участка паза с правосторонней нарезкой червяк в течение половины оборота получает принудительное движение вправо, гася скорость вращения червячного колеса до нуля. На второй половине оборота в контакт с сухарем **4** вступает участок паза с левосторонней нарезкой, при этом червяк возвращается в исходное положение, сообщая червячному колесу ускоренное вращение (по сравнению со случаем, когда червяк не имел бы осевых перемещений).

Следует подчеркнуть, что наличие барабана **3** влияет лишь на характер движения червячного колеса, не изменяя передаточного отношения между червяком и червячным колесом.

Задача № 2

На оси **4**, укрепленной на ведомом ползуне **3**, может свободно вращаться шестерня **5**. Эта шестерня находится в зацеплении с рейкой **6**, укрепленной на направляющей **1**, и рейкой **7**, укрепленной на ведущем ползуне **2** (рис. 2).

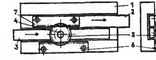


Рис. 2.

При движении ведущего ползуна **2**, например, вправо, рейка **7** приводит во вращение шестерню **5**, которая, откатываясь по рейке **6**, увлекает за собой ведомый ползун **3**.

Ползуны **2** и **3** движутся в одну сторону, при этом скорость движения ведомого ползуна **3** в два раза меньше скорости движения ведущего ползуна **2**.

Возможен другой вариант решения задачи, при котором ползуны **2** и **3** будут двигаться в разные стороны. Для этого на ползуне **3** вместо шестерни 5 необходимо разместить две зацепленные между собой шестерни, одна из которых входит в зацепление с рейкой **6**, а другая — с рейкой **7**.

ГРУППИРОВКА ИМЕН

1, 4, 5 — начинаются на согласную и кончаются на гласную букву. 2, 4, 5 — включают две одинаковые буквы подряд. 3, 4, 5 — состоят из пяти букв. 1, 2, 4, 5, 6 — начинаются с согласной. 3, 4, 5 — имеют по две гласные, 2, 6 — имеют по одной гласной. 2, 5 — начинаются с одинаковой буквы. 1, 5 — оканчиваются одинаковой буквой.

УТИЛИЗИРОВАНИЕ ПРЕДМЕТОВ

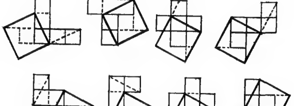
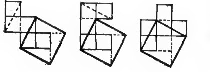
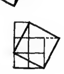
При оценке составленных списков учитывается не только число применений (10 — хорошо, 15 — отлично), но и их оригинальность. Например, из кирпича можно построить не только дом, но и конуру для собаки, изготовить красную пудру, фильтр, книжную полку, крошкой утрамбовать спортплощадку и т. д. Однако однотипные перечисления типа «из кирпича строят школу, завод, больницу, гараж и т. д.» не считаются ценными. В задании специально не оговаривается задача быть более гибким, оригинальным, поэтому результаты показывают «спонтанную гибкость», собственную способность к оригинальному мышлению.

ПОДОБИЕ ФИГУР

1. 2, 3, 5 — все черные. 2. 1, 2, 4 — из трех элементов. 3. 1, 2, 6 — все включают прямые линии.

КВАДРИРОВАНИЕ ПЕНТАМИНО

(№ 8, 1979.)



● Карел Лишка из Праги серьезно занимается гербами и печатями чешских и моравских городов. В его коллекции около 1100 гербов и около 2800 городских печатей. Один город на протяжении веков нередко имел несколько рисунков герба и печати. Пока не все эти рисунки известны, хотя, как правило, они сохранены в архивных документах. Вот почему раз или два в неделю Лишка отправляется в пражские архивы, где ищет еще неизвестные ему изображения. Все экспонаты коллекции скопированы им собственноручно с помощью пера и кисточки, так как он считает, что только такая перерисовка позволяет действительно изучить и запомнить герб.

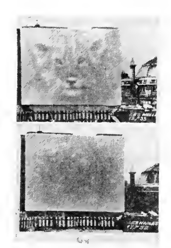
По просьбе городских властей К. Лишка создал гербы для трех населенных пунктов, возведенных недавно в ранг городов. Он неоднократно выставлял свою коллекцию на родине, а также в Канаде, Японии и Бразилии.



● В связи с ростом цен на горючее владельцы транспортных фирм Сингапура сочли невыгодным для себя, что люди разного веса платят за проезд на общественном транспорте одну и ту же сумму. Родилась идея заставить пассажиров, вес которых превышает 70 килограммов, платить добавку к стандартной цене на билет. Но не будешь же взвешивать пассажиров перед посадкой в автобус! Выход из положения нашли, научив водителей на глаз определять вес. Для этого водители всех видов городского транспорта прошли специальные курсы. Новые правила должны войти в силу в ближайшее время.

● Ботаникам хорошо известно, что флора морского берега резко отличается от растительности близлежащих неморских районов. Дело в том, что приморские почвы сильно засолены, и на них выживают лишь специфические растения-солеросы, за тысячелетия приспособившиеся к высокому содержанию соли. Недавно западногерманские ботаники с удивлением отметили, что растения-солеросы двинулись от побережий Балтийского и Северного морей в глубь страны, причем их наступление идет по обочинам автодорог. Одновременно гибнут деревья и кустарники, росшие вдоль дорог. Оказалось, что такая смена растительности связана с суровостью прошлой зимы. В периоды гололедов дороги усердно посыпали солью, причем оказалась сильно засоленной и земля за пределами проезжей части, местами — полосой до 150 метров.

● Вышедший на пенсию профессор философии Генри Мур из Лос-Анджелеса (США) решил усовершенствовать свой автомобиль марки «Хонда». Он установил в багажнике два электромотора мощностью по 1,58 киловатта и шесть аккумуляторов, а на крыше автомобиля — солнечные батареи. Теперь в хорошую погоду он ездит по городу, используя даровую солнечную энергию. Восьми часов зарядки аккумуляторов от солнечных батарей хватает на час езды со скоростью до 40 километров в час. В пасмурную погоду профессор включает бензиновый мотор.



● Французский архитектор и скульптор Ролан Балади украсил глухую стену здания в одном из кварталов Парижа «теневым барельефом» — портретом львенка, который становится видимым только в определенное время — когда солнце стоит близко к зениту. Изображение складывается из теней от множества бетонных бугорков, расположенных строго определенным образом. С помощью ЭВМ автор рассчитал форму и положение бугорков таким об-



разом, что наиболее четко изображение выступает в дни с 22 июля по 22 августа, когда солнце находится в зодиаке под знаком Льва. Верхний снимок сделан в 12 часов 35 минут, нижний — около 6 часов вечера.

СОБАКА РЫЦАРЯ ДЕ МОНДИДЬЕ

В рыцарские времена дуэль была не средством удовлетворения оскорбленного, как позже (для этого существовал поединок), а назначалась как одно из трех положенных подозреваемому испытаний (огнем, водой и железом) с целью добиться правды, когда иными средствами узнать ее невозможно. Считалось, что правда на стороне того, кто победит, ибо ему помогает сам бог.

Одна из самых знаменитых дуэлей произошла во Франции в начале четырнадцатого века. Она удивительна тем, что в ней участвовала собака. В историю дуэлей это событие вошло как история собаки Монтаржи. Монтаржи — название замка, роспись на стенах которого рассказывала эту историю. Есть также серия гравюр на эту тему известного художника шестнадцатого века Андруэ дю Серсо. Но наиболее полно это событие изложено историком и писателем пятнадцатого века Оливье де ля Маршем в его «Книге дуэлей», вышедшей в Париже в 1568 году. Ниже мы даем перевод отрывка из книги.

«И гласит хроника, что один рыцарь имел в товарищах другого рыцаря, и был тот храбрым, умным и честным человеком, и уважал его очень и любил сам король, а также другие сеньоры. И стал он завидовать своему товарищу и возненавидел его. И так случилось, к несчастью, что были они однажды вдвоем в лесу, и ударил он товарища своего мечом сзади и убил его. И не мог никто этого доказать, поскольку не видел никто этого, кроме борзой, которая словами сказать ничего не могла. Убитого рыцаря звали мессиром Обери де Мондидье, а того рыцаря, который убил — мессиром Машером, и убил он его в лесу Бонди близ Парижа. И забросал убийца убитого рыцаря листьями и ветками так, что никто не мог заметить его. Но борзая, очень любившая своего хозяина, не отходила от этого места, пока голод не прогнал ее оттуда. Она побежала к королю, и как только увидела подле него убийцу своего хозяина, то бросилась на него и чуть не задушила. И столько раз она бросалась на него, как ни мешали ей, что возымел король, а также другие благородные сеньоры подозрение, что неспроста собака это делает. И как только борзая съела свою еду, так тотчас же побежала обратно к своему убитому хозяину, а король тихонько приказал приближенному скакать за ней, и нашли мессира Обери мертвым в лесу и доложили королю. Собрал король свой совет, и порешили они: чтобы очиститься от подозрения в убийстве и предательстве, должен был мессир Машер сражаться с борзой, которая на него множество раз бросалась. Назначен был день дуэли на острове Нотр-Дам. И признали, что даны будут мессиру Машеру только щит и палка, и ничего более. И вот в присутствии короля и других сеньоров в специально огороженном месте друг Обери де Мондидье держал собаку, затем отпустил ее, и бросилась она прямо на Машера, да так быстро и с такой силой, что прямо вцепилась ему в горло и тем самым доказала предательство, которое он совершил, и ничего тот не мог поделать. И этот указанный Машер был приведен и повешен на виселице в назидание. Тело Обери де Мондидье приняли друзья и самым почетным образом похоронили, как и надлежало поступить со столь благородным рыцарем...»



РЕЙТИНГ ШАХМАТИСТА

Кандидат технических наук Е. ГИК, мастер спорта.

Не успели утихнуть страсти после матча на первенство мира, а сильнейшие шахматисты планеты опять сели за шахматные столики, чтобы в длительном марафоне определить, кто же будет новым соперником Анатолия Карпова.

Сейчас, как известно, зональные турниры, проводимые во многих странах, уже позади. Теперь их победители и гроссмейстеры, имеющие особые заслуги,— а всего около 40 шахматистов,— должны выявить шестерых наиболее достойных среди них, которые вместе с двумя финалистами прошлого цикла составят очередной турнир претендентов.

Выяснение отношений между гроссмейстерами и мастерами произойдет, как всегда, в двух межзональных турнирах, один из которых проводится в СССР, а другой — в Бразилии. Разумеется, при такой острой конкуренции, когда борьбу за мировую корону из каждого турнира продолжат всего по три победителя, очень важно справедливо распределить шахматистов по двум межзональным турнирам, сделать их равноценными. Для решения этой задачи Международная шахматная федерация (ФИДЕ) использует систему оценки силы шахматистов и их квалификации с помощью коэффициентов Эло. Турниры составляются таким образом, чтобы средний рейтинг шахматистов (коэффициент Эло) был одинаковым для обоих турниров.

Что же такое рейтинг шахматиста, широко используемый в наши дни для сравнения силы игроков?

В те далекие времена, когда во всем мире в турнирах играли всего несколько десятков мастеров, сравнивать их силу было совсем нетрудно. Вопрос о том, кто из двух мастеров сильнее, решался просто. Они часто встречались вместе в турнирах, и если один регулярно опережал другого, значит, он и был сильнее; если же впереди оказывался то один, то другой, можно было предположить, что их сила примерно равна; в особо спорных случаях между ними устраивался матч.

Сейчас шахматные турниры нередко проходят одновременно не только в нескольких странах, но даже в нескольких городах одной страны. Только в международных соревнованиях участвует добрая тысяча мастеров и гроссмейстеров, многие из которых знают друг о друге лишь понаслышке. В таких условиях сравнивать силу шахматистов стало куда труднее. Естественно, возникла идея о математическом подходе к этой задаче.

Первые попытки построить математическую систему оценок силы шахматистов относятся к началу века. А в конце 50-х годов начались практические испытания ряда систем, основанных на том, что каждому шахматисту присваивается индивидуальный коэффициент, или, иначе, рейтинг (в переводе с английского — «оценка»), который меняется от соревнования к соревнованию и зависит от показанных им результатов. После многолетнего обсуждения различных систем ФИДЕ в 1970 году приняла систему коэффициентов, разработанную американским профессором Арпадом Эло (ныне он избран секретарем квалификационной комиссии ФИДЕ).

Покажем, как ведется расчет коэффициентов по системе Эло.

Если ваш старый коэффициент (до начала соревнования) равен $K_{ст}$, то новый коэффициент $K_{нов}$ (после окончания соревнования) находится по следующей простой формуле:

$K_{нов} = K_{ст} + 10 (N - N_{ож})$,
где N — число набранных очков, а $N_{ож}$ — так называемое ожидаемое число очков (как его определяют, показано ниже), которое зависит от вашего коэффициента и коэффициентов соперников. Если результат совпал с ожидаемым, то коэф-

ΔK	$h_б$	$h_м$	ΔK	$h_б$	$h_м$	ΔK	$h_б$	$h_м$	ΔK	$h_б$	$h_м$
0— 3	50	50	92— 98	63	37	198—206	76	24	345—357	89	11
4—10	51	49	99—106	64	36	207—215	77	23	358—374	90	10
11—17	52	48	107—113	65	35	216—225	78	22	375—391	91	9
18—25	53	47	114—121	66	34	226—235	79	21	392—411	92	8
26—32	54	46	122—129	67	33	236—245	80	20	412—432	93	7
33—39	55	45	130—137	68	32	246—256	81	19	433—456	94	6
40—46	56	44	138—145	69	31	257—267	82	18	457—484	95	5
47—53	57	43	146—153	70	30	268—278	83	17	485—517	96	4
54—61	58	42	154—162	71	29	279—290	84	16	518—559	97	3
62—68	59	41	163—170	72	28	291—302	85	15	560—619	98	2
69—76	60	40	171—179	73	27	303—315	86	14	620—735	99	1
77—83	61	39	180—188	74	26	316—328	87	13	свыше 735	100	0
84—91	62	38	189—197	75	25	329—344	88	12			

фициент после турнира не изменится; если набрано больше или меньше очков, чем положено, то он соответственно возрастет или упадет. Из этой формулы видно, что одному очку в турнире соответствуют 10 единиц рейтинга.

Итак, чтобы воспользоваться формулой, надо уметь определять ожидаемое число очков $N_{ож}$. Начнем с наиболее простого случая — когда играется матч. Предположим, что ваш рейтинг совпадает с рейтингом партнера. Тогда следует ожидать, что матч закончится вничью и вы наберете 50 процентов очков. Если ваш рейтинг выше (ниже), чем у соперника, то следует предположить, что вы наберете больше (меньше) 50 процентов очков, причем чем больше разница в коэффициентах, тем больше для одного и меньше для другого должен быть процент. Эти соображения и лежат в основе таблицы, составленной Эло (стр. 154).

Здесь $\Delta К$ — разность между бо́льшим и меньшим коэффициентами партнеров, $h_б$ — процент, который «полагается» набрать шахматисту с большим рейтингом, а $h_м$ — с меньшим.

При составлении своей таблицы Эло исходил из того, что в иерархии шахматных званий (кандидат в мастера, мастер, гроссмейстер) разница между двумя соседними ступенями составляет 200 единиц рейтинга.

В случае турнира следует предположить, что с каждым противником вы как бы играете матч из одной партии. Тогда $N_{ож}$ получается как итог сложения «очков», которые вы должны набрать в этих микроматчах согласно таблице. Если, например, ваш рейтинг равен 2250, а рейтинги соперников — 2200, 2250, 2280 и т. д., то с первым из них вы должны набрать 0,57 очка (57 процентов по таблице), со вторым — 0,5 очка, с третьим—0,46 очка и т. д. При этом $N_{ож} = 0,57 + 0,5 + 0,46 + ...$ Понятно, что рассмотрение нескольких матчей из одной партии служит лишь для подсчета $N_{ож}$, реально же свою сумму вы можете набирать любым способом, проигрывая одним партнерам и выигрывая у других.

Если шахматист впервые попадает в турнир, квалифицируемый по системе Эло, то он получает рейтинг 2200. Следует добавить, что в системе Эло числа $N_{ож}$ (и для матча и для турнира) округляются до полуочка, поэтому при подсчете рейтингов по приведенной формуле они всегда оканчиваются на 0 или 5.

Можно упростить наш расчет, если немного пожертвовать точностью. Для этого введем так называемый коэффициент турнира $К_т$, равный среднему арифметическому коэффициенту всех его участников (он также округляется до 0 или 5). Теперь ожидаемый процент очков участника определим по таблице в предположении, что $\Delta К$ равно разнице между его коэффициентом $К_{ст}$ и $К_т$ (вычитать надо из большего значения меньшее). Заметим, что когда речь шла о равноценности межзональных турниров, то как раз имелось в виду то обстоятельство, что их коэффициенты $К_т$ должны быть одинаковыми.

В качестве примера приведем расчет коэффициентов Эло для «Турнира звезд», состоявшегося в этом году в Монреале.

Участники расположены здесь в порядке убывания их рейтингов до начала турнира ($К_{ст}$). Коэффициент турнира $К_т$ равен 2620. Турнир проводился в два круга, то есть каждый шахматист сыграл 18 партий. Проведем расчет для А. Карпова. Имеем: $\Delta К = 2705 - 2620 = +85$. Из первой таблицы находим $h_б = 62$ процента. После округления $N_{ож} = 11$ ($18 \times 0,62$). Карпов же набрал 12 очков, и по формуле $К_{нов} = 2705 + 10 \times (12 - 11) = 2715$. Победители турнира Карпов и Таль, третий призер Портиш, а также занявший четвертое место Любоевич увеличили свой рейтинг, остальные участники или сохранили его, или ухудшили, причем Ларсен оказался в такой плохой форме, что «выскочил» из престижной зоны — 2600 единиц.

Основываясь на своей системе, Эло в 1963 году рас-

Участники	$К_{ст}$	$\Delta К$	$N_{ож}$	N	$К_{нов}$
А. Карпов	2705	+85	11	12	2715
Л. Портиш	2640	+20	9,5	10,5	2650
Б. Спасский	2640	+20	9,5	8,5	2630
Я. Тимман	2625	+5	9	8,5	2620
Б. Ларсен	2620	0	9	5,5	2585
М. Таль	2615	−5	8,5	12	2650
В. Горт	2600	−20	8,5	8	2595
Р. Хюбнер	2595	−25	8	8	2595
Л. Любоевич	2590	−30	8	9	2600
Л. Кавалек	2590	−30	8	8	2590

Эм. Ласкер, Х. Р. Капабланка, М. Ботвинник	2720
М. Таль	2700
П. Морфи (за три года выступлений)	2690
А. Алехин, В. Смыслов	2680
Д. Бронштейн, П. Керес	2670
С. Решевский, Р. Файн	2660
В. Стейниц, И. Болеславский, М. Найдорф	2650
А. Рубинштейн, М. Эйве, С. Глигорич	2640
С. Флор, А. Котов	2620
З. Тарраш, Г. Мароци, А. Нимцович, Е. Боголюбов	2610
А. Андерсен, Г. Пильсбери, М. Видмар, Г. Штальберг, Л. Сабо	2600

считал коэффициенты всех крупнейших шахматистов мира со времен Морфи. Для каждого классика шахмат он вычислил средний рейтинг, характеризующий стабильность результатов его выступлений на «наилучшем» отрезке длиной в пять лет. К тому времени лидерами в списке Эло (рейтинг 2600 и выше) были 28 шахматистов.

В настоящее время коэффициенты Эло лежат в основе квалификации шахматистов. Все международные турниры в зависимости от их коэффициента $K_т$ делятся на 15 «категорий трудности» со своими процентными нормами получения званий мастера и гроссмейстера.

По правилам ФИДЕ, для присвоения международного звания соответствующую норму требуется выполнить дважды, достигнув при этом рейтинга 2400 — для мастера и 2500 — для гроссмейстера. Заметим, что «Турнир звезд» в Канаде относился к последней, 15-й категории и явился одним из сильнейших за всю историю шахматных соревнований.

В СССР система квалификации, основанная на коэффициентах Эло, официально применяется уже три года. При этом числа $N_{ож}$ округляются до 0,1 очка, и поэтому рейтинги шахматистов могут оканчиваться любой цифрой. У нас также существуют своя градация турниров и соответствующие нормативы.

Следует иметь в виду, что ФИДЕ учитывает не все наши соревнования, и поэтому советские рейтинги могут отличаться от международных не только за счет округления (в основном это касается мастеров и кандидатов в мастера).

Отметим, что исходная формула для подсчета $K_{нов}$ дает правильный результат, если число партий не более 20—25. Это объясняется тем, что коэффициенты шахматистов фактически меняются не только в конце соревнования, но и в процессе его. Однако при таком сравнительно небольшом числе партий (25) этим обстоятельством можно пренебречь. А практически большего числа партий в соревнованиях не бывает. Исключение представляют только матчи на первенство мира (проводимые без ограничения числа партий). Видимо, в этом случае матч надо разбивать на отдельные отрезки и после каждого из них подправлять коэффициенты соперников.

Как мы видим, система коэффициентов Эло устроена вполне разумно и практически очень удобна. Лучшее ее подтверждение — достоверность прогнозов. Поскольку результат шахматной партии в какой-то мере случаен, все предсказания носят вероятностный характер и не всегда оправдываются. Однако статистика показала, что расхождения между предсказанными и действительными результатами не выходят за пределы стандартной ошибки.

В настоящее время перед началом любого крупного турнира для всех участников подсчитываются числа $N_{ож}$, что позволяет прикинуть итоги турнира и наиболее вероятное распределение мест в нем. Этот популярный способ прогнозирования можно применять не только перед началом соревнования, но и перед каждым его туром. Если сложить очки, набранные участником в уже прошедших турах, с очками, которые «обещают» ему коэффициенты Эло в оставшихся, то получим ожидаемый результат в турнире с учетом уже сыгранных партий (текущий прогноз). Эти прогнозы точнее характеризуют положение участников в данный момент, чем фактически набранные ими очки, так как учитывают информацию об оставшихся противниках.

Любопытно, что анализ результатов 44-го чемпионата СССР (Москва, 1976 г.), победителем которого стал А. Карпов, показал, что хотя в первой половине турнира чемпион мира выступал не совсем удачно, тем не менее по текущему прогнозу он во всех турах оставался лидером.

Метод прогнозирования, о котором идет речь, имеет некоторые технические трудности. Ведь, скажем, при 22 участниках турнира расчет чисел $N_{ож}$ придется провести 21 раз. Вручную такая работа потребует нескольких часов вычислений. Однако ЭВМ справляется с этой задачей всего за какую-то минуту! Отметим, кстати, что и ФИДЕ и Шахматная Федерация СССР при расчете рейтингов используют ЭВМ.

С 1975 года рейтинг-лист возглавляет чемпион мира А. Карпов.

Два раза в год ФИДЕ сообщает о коэффициентах Эло всех действующих шахматистов. На 1 января 1979 года в рейтинг-листе ФИДЕ было более 2500 шахматистов. Список этот возглавляли 11 гроссмейстеров (7 из них участники «Турнира звезд» в Монреале) с коэффициентами 2600 и выше. Среди них 5 советских:

А. Карпов	2705
Б. Спасский	2640
М. Таль	2615
Т. Петросян	2610
Ю. Балашов	2600

ОСЕННИЕ ПОСАДКИ В САДУ

Л. ПЕРЕХОДКИН, агроном-садовод

В прошедшую суровую зиму во многих районах РСФСР плодовые и ягодные растения были в различной степени повреждены морозами. Пришло время определить, какие деревья и кустарники придется заменить, а какие сохранить. При замене погибших растений надо помнить, что для каждой области утвержден список сортов плодовых и ягодных культур для выращивания. Это так называемые районированные сорта — ценные, урожайные, а главное, зимостойкие. На них следует в первую очередь обратить внимание, учитывая прошедшую зиму, но обязательно посоветовавшись с опытными агрономами и садоводами.

Осень (сентябрь — первая половина октября) наиболее подходящее время для посадки ягодных кустарников.

Смородина. Черная смородина хорошо растет на увлажненных участках с плодородной почвой. Красную и белую смородину сажают на более сухих и хорошо освещенных местах. Расстояние между кустами в ряду — 1,25—1,5 м. Глубина посадочной ямы — 30 см, диаметр — 50—60 см.

Яму засыпают смесью из верхнего плодородного слоя земли с удобрениями. На одну посадочную яму под куст черной смородины вносят 0,5—1 ведро перегноя или 1—1,5 ведра компоста, 20—30 г хлористого калия, 200 г суперфосфата, 300 г древесной золы. В зависимости от кислотности почвы добавляют 100—200 г молотого известняка. Все это тщательно перемешивают.

Под красную и белую смородину дозу фосфорных и калийных удобрений увеличивают в 1,5 раза, а вместо известняка вносят доломит (200—380 г).

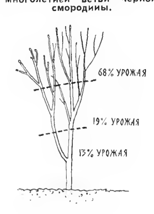
Перед посадкой осматривают корни саженца, вырезают больные и подсушенные. Полезно окунуть корни в глиняную болтушку. Высаживают саженцы на 5—8 см глубже, чем они находились в питомнике. Благодаря такой посадке у растений образуются дополнительные корни и они лучше развиваются. Сажают наклонно под углом 45° к почве (наклон должен быть в сторону ряда).

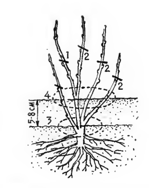
Саженец лучше высаживать вдвоем. Один держит его в наклонном положении, расправляет корни и уплотняет почву. Другой досыпает почву к основанию кустика. Близ корней расте-

У черной смородины обильнее всего плодоносят двух-трехлетние ветви. Распределяется урожай по всей длине ветви неравномерно. Это объясняется особенностью роста отдельных частей побега.

Размещение урожая на кусте красной смородины несколько иное, чем у черной: кисти сосредоточены целыми пучками на четырех — шестилетних ветвях. Поэтому плодоносящие пяти-шестилетние ветви не удаляют.

Распределение урожая на многолетней ветви черной смородины.



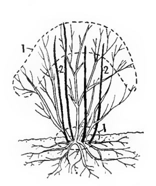


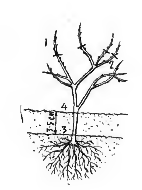
Молодой куст смородины: 1 — основная зона роста; 2 — места обрезки после посадки; 3 — глубина посадки в питомнике; 4 — глубина посадки в саду.

Корневая система смородины расположена близко к поверхности почвы, лишь отдельные корни проникают на глубину до 1,5 м. Большая же часть корней находится на глубине до 20—30 см и едва выходит за пределы кроны — корни располагаются плотным кольцом вокруг корневой шейки. При перекопке это необходимо иметь в виду, чтобы не повредить корни. Не следует забывать об этом и при подкормке растений минеральными удобрениями — их нельзя вносить в центр куста, иначе будет обожжена корневая система.

У смородины две зоны роста. Самая важная расположена в области корневой шейки, ежегодно здесь образуются новые корневые побеги. Таким образом происходит обновление, омоложение куста. Старые ветви рекомендуется вырезать. Вторая зона роста находится на концах побегов — двухлетних и более старшего возраста. Они удлиняются за счет роста верхушечных почек.

Куст смородины: 1 — основные зоны роста (обведены пунктиром); 2 — корневые побеги.





Саженец ирыжовиииа: 1— осиовная зона роста; 2— места обрезии после посадни; 3—глубниа посадин в питоминне; 4 — глубнна посадин в саду.

Кориевая снстема нрыжовннна проиннает в почву иесНольно глубже, чем у смородины, но нории у него меиее зимостойни, ие мирятся с избытном воды. Чтобы избежать подмерзания иустов, почву реномеидуется мульчировать.

В харантере плодоиошения у нрыжовнина много общего с нрасной н белой смородиной. Наиболее урожайны ветви трех—пятилетиего возраста. Ветвн от одного до трех лет малоурожайны.

ния ие должио оставаться пустот.

Вокруг куста делают лунку, вливают полведра воды, присыпают сухой землей или торфом. Саженцы обрезают, оставляя на каждом побеге по две — четыре почки.

Крыжовник. Высаживают его иа солнечных, незаболоченных местах. Хорошо развивается крыжовник иа суглинистых, богатых перегноем почвах и на черноземах. В песчаные почвы перед посадкой добавляют перегной. Растение переносит полутень.

Глубина посадочной ямы —30—35 см, диаметр—40—45 см. Подготавливают почву к посадке так же, как для смородины, не следует только вносить известь.

Расстояиие между кустами в ряду — 1,5 м. Саженцы высаживают немного наклонно по направлению ряда и на 3—5 см глубже, чем они росли в питомнике. Одиако сильно заглублять корневую шейку нельзя, особенно иа тяжелых суглиииистых и глинистых почвах: это может замедлить рост и даже погубить растения.

После посадки побеги обрезают так, чтобы каждый был не длиннее 20 см с 2—4 почками: растение будет меньше испарять влагу и лучше ветвиться. Кусты поливают, лунки посыпают сухой землей.

Малина. Место для ее посадки должно быть хорошо освещенным. Почва рыхлая, плодородиая, при достаточном увлажиении. На возвышенных местах, с которых зимой сдувается сиег, кусты малины могут вымерзнуть. На избыточно увлажненных участках растения вымокают.

Для пучшего освещения кустов и прогревания почвы в северной и средней полосе страны ряды малины распопагают в направлении с севера на юг.

Участок, отведенный под малииу, заранее глубоко перекапывают, виосят перегиой, кислые почвы известкуют. Посадочные ямы делают размером 35×35 см, глубииой 25 см. В них вносят 3—4 кг перегноя или компоста, 50—60 г суперфосфата, 180—200 г древесной золы (все компоиенты тщательио перемешивают с землей).

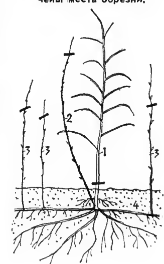
Перед посадкой надземную часть саженцев укорачивают до 20—30 см. Корни саженцев обмакивают в глиняиую болтушку. При посадке растения не заглубляют. Только на супесчаных почвах малину можно сажать несколько глубже, чем она росла в питомнике. Корни расправляют, почву уплотняют. Осторожно обращаются с корневищем, иа котором размещеиы почки. Растения обильио поливают, лунки присыпают сухой землей.

Побегн малнны живут два года. В первый год оии интенсивио растут н утолщаются, на них формнруются плодовые почки. В ноице лета побегн начииают древесиеть, то есть вызревать. Для лучшего вызревания верхушин побегов прищипывают — удаляют иевызревшую часть длииой в 20—30 см. На второй год побеги плодоиосят. Наиболее урожайны плодовые веточки в средней части стебля. В верхней частн урожай меньше, ягоды мельче. Почин нижией части стебля дают сильные плодовые веточнн, но с незначнтельным урожаем.

Вскоре после сбора ягод отплодоиосившие побеги вырезают у самого основания. Наиболее цениы для восстаиовлеиия нуста побеги замещения, возиииающие в цеитре нуста.

Корневая снстема малины размещается в почве иеглубоио, но сильно разрастается в горнзонтальном иаправленин (до 2—3 м). Для лучшего развнтия норней почву рыхлят вилами, но не глубже, чем на 7—8 см. Посадни мульчируют торфом, перегноем, опилиами, стружной, листом. Мульча предохраняет норневую систему от перегревання н иссушения. Не переносят норнн малины блнзиого залегания грунтовых вод — оии подпревают, отдельные норешнн отмирают, ослабляется рост растений. Грунтовые воды должиы быть не блнже 1—1,5 м от поверхиости почвы.

Куст малнны: 1—двухгодичный отплодоносивший стебель; 2—одиогодичный стебель—побег замещения; 3—нориевые отпрыски; 4—норневище. Черточнами обозиачены места обрезии.



ПОПРАВКА

В № 7 журнала фотография на стр. 51 относится к 1945—1947 годам.

ГИАЦИНТЫ В ПОДМОСКОВЬЕ

В. МАРИКОВ,
цветовод-декоратор



У любителей этот луковичный многолетник пока встречается редко, особенно в центральных и северных районах страны. Считается, что это растение очень требовательное, не переносящее морозов.

Более 10 лет выращиваю я гиацинты на севере Московской области и убедился, что это не так.

Гиацинты хорошо растут на легкой супесчаной почве. Тяжелые глинистые почвы непригодны, их предварительно нужно улучшить — внести 15—20 кг песка на каждый кв. м. За 1,5—2 месяца до посадки участок следует перекопать на глубину 25—30 см и внести 6—8 кг хорошо разложившегося перегноя, 30 г суперфосфата и 30 г сульфата калия на кв. м. Почва должна быть нейтральной или слабокислой (ph 7,0—6,0).

Сажать гиацинты лучше на гряды шириной 120 см и высотой 15—20 см. Готовить их надо заранее, за 2—3 недели до посадки, чтобы почва успела осесть.

Наилучшее время посадки луковиц в Подмосковье—конец сентября, когда температура почвы опустится до 8—9°С. Такая температура способствует укоренению луковиц.

В день посадки луковицы дезинфицирую в темном растворе марганцовокислого калия в течение 15 минут. На дно бороздок глубиной около 20 см насыпаю двухсантиметровый слой песка, торфа и просеянной древесной золы в равных соотношениях, засыпаю луковицы той же смесью. Луковицы диаметром 3—5,5 см сажаю на глубину 10—15 см, более мелкие—на 7—8 см. Расстояние между луковицами: для крупных—10—12 см, для мелких — 5—6 см. Расстояние между рядами около 20 см. Сразу после посадки участок мульчирую навозом — слоем около 3 см, а с наступлением первых заморозков укрываю опавшими листьями слоем 15—20 см.

Ранней весной листья снимаю и провожу первую подкормку растений из расчета 20 г аммиачной селитры или 15 г мочевины на 1 кв. м. Развиваются гиацинты быстро, и примерно через 12—15 дней после снятия укрытия зацветают ранние сорта. Чтобы цветение было более обильным, через 10 дней после первой подкормки провожу вторую — 10 г аммиачной селитры, 40 г суперфосфата и 25 г сульфата калия на 1 кв. м.

После цветения гиацинты нужно подкормить в третий раз — 40 г суперфосфата и столько же сульфата калия на 1 кв. м. Луковицы выкапываю после отмирания листьев, отмываю их от земли и старых кроющих чешуй, удаляю остатки корней и сушу при температуре около 30°С. Через 20 дней луковицы переношу в комнату (температура 20—25°С) и оставляю до посадки.

Размножают гиацинты детками, но во время роста растения образуют мало деток. Неплохие результаты, по моим наблюдениям, дает такой метод размножения. Часть выкопанных луковиц, отмытых от земли, без листьев и корней помещаю вверх донцем в закрытые коробки с отверстиями для вентиляции. Луковицы должны находиться в полной темноте при температуре не ниже 25°С. Вскоре вокруг донца появляются бугорки, которые довольно быстро растут и превращаются в детку. На одной луковице может появиться до 10 молодых луковичек-деток, в то же время сохраняется и материнская луковица. Детки диаметром свыше 1 см отделяю и сажаю отдельно, а более мелкие оставляю на материнской луковице. Иногда наблюдается интересное явление: если луковицы диаметром 5—5,5 см хранить до посадки при высокой температуре, то они часто трескаются и к посадке разделяются на массу более мелких. Летом 1978 года от трех таких треснувших луковиц я получил 44 луковицы диаметром от 1 до 2,5 см!

ПУШИЦЫ

Как летом ни привольно кругом, а заболоченный луг выглядит неприглядным, скудным. Не сказать, чтобы в нем своеобразия не было, оно есть, конечно, но для беглого взгляда малодоступное. Осоки, сусак, частуха и местами рогоз кажутся однотонными, будничными. Но вот замелькали белые заросли пушицы, и мокрый луг преобразился, посветлел со всех сторон. Унылый облик сгладился, выкрываясь живыми белыми пятнами. И кажется, будто не мочажинами идешь, а хлопковым полем: так много здесь клочков ваты развешано на стеблях.

Только вата пушиц особого рода. Она состоит из гладких, прямых щетинок, собранных в длинную нисть. Когда растение цвело, щетинки околоцветника были мелкие, незаметные, но вот оно собралось плодоносить, и каждая белая ниточка вытянулась в долгую пушинку. За эту особенность род пушиц получил греческое наименование Eriophorum, что означает «несущие пух». Цвела болотная травка в разгар весны, пушистой же предстала в летнюю благодать. С помощью пушинок взовьются мельчайшие семена в воздух. Ветер разнесет новые зародыши пушицы на дальние расстояния, и пойдет, пойдет расселяться влаголюбивая трава.

Когда-то этот пух собирали. Пуховками набивали подушки и тюфяки. Выручала пушица крестьян и при добывании огня, когда спичек в широком обиходе не было. Кресало, кремень и фитиль из трута или пушицы — вот и вся нехитрая оснастка огнива. Заронится острая искра в свернутые жгутом пушинки, и уже затлелся огонек, раздуть можно. В мануфактурном производстве пушицу подмешивали в бумажную массу, а также в шерсть при выработке сукон, к хлопку и шелку при изготовлении тканей. И суррогат не портил продукции, не ухудшал ее ценных свойств. Даже в шляпном деле находила применение пушица — фетр получался еще более красивым и носким.

Этих представителей семейства осоковых скот поедает совсем мало даже весной. Сено с примесью пушицы относится к разряду кислого, и фуражиры обыкновенно делают на него скидку как на второстепенное. И только оленеводы бесконечно благодарны пушистой траве. После схода снега тундра кормит оленей преимущественно за счет пушицы. Еще под снегом растение начинает выгонять зеленые листочки, и стоит обнажиться скудной земле, как перед оленями открываются богатейшие нажировочные пастбища. А едят они не только зеленые листочки, но и прошлогодние, пожухлые, и даже корни. Корневище же пушицы мощное, выпирается кочкой. И питательным составом пушица не так уж бедна: в 100 килограммах травы содержится 25 кормовых единиц и 3 килограмма переваримого белка. На 75 процентов переваривает олень сухое вещество этого растения и приблизительно на столько же находящийся в нем белок.

Хорошие пушицевые заросли развиваются на сфагновых и переходных болотах и в заболоченных лиственных лесах. Кстати, олени питаются пушистой травой не только по весне, но и летом, когда разнотравье и кустарники, конечно, снижают ее роль, и зимой, доставая пушицу из-под снега. Зимой это весьма существенная добавка к ягельному корму. Тогда олень предпочитает выедать у пушицы зеленые основания листьев. И дикие гуси не обходят вниманием пушицу, а уж для леммингов она непременный и, я бы сказал, неизменный корм.

Велико значение пушицы в накоплении торфа. Пушицевые торфа духовитые — дают много жара, прогретый им воздух легкий, не угарный. Торф этот волокнистый, и, что очень важно, волокна пушицы, пролежав тысячелетия, приобрели прядильные свойства. Извлеченные из торфа, они могут быть употреблены в чистом виде или как примесь к шерсти и хлопку при выработке ковров, дорожек, разнообразных покрывал и попон, для торфяной ваты. Пушицевое волокно вполне подходяще и для производства бумаги.

Пушицы — растения весьма распространенные. В европейской части страны они у нас есть везде, кроме разве что Причерноморья, Нижнего Дона, Нижней Волги и Крыма. И видов не так уж мало — 12. Все они представляют собой многолетние травы, у которых прикорневые листья всегда длиннее стеблевых. Зачастую образуют плотные дерновины — кочки. Особенно крупные кочки порождает пушица влагалищная. E. vaginatum — самая характерная из отечественных пушиц. Ростом она от 30 до 90 сантиметров, мочковатые корни ее короткие, ветвистые. Стебли торчат прямо, как и листья при них. Основания листьев спрятаны в чешуйчатую муфту, чтоб не вымерзали на лютых стужах. Сами листья трехгранные и очень тонкие, вроде нитей. Пушистая кисть не что иное, как мягкие белые щетинки околоцветника.

Адрес редакции: 101877. Москва, Центр, ул. Кирова, д. 24. Телефоны редакции: для справок — 294-18-35, отдел писем и массовой работы — 294-52-09, зав. редакцией — 223-82-18.

Сдано в набор 26.06.79. Подписано к печати 1.08.79. Т 14723. Формат 70×108 1/16. Высокая печать. Усл. печ. л. 14,7. Учетно-изд. л. 20,25. Тираж 3 000 000 экз (3 завод: 2 100 001—2 550 000). Изд. № 2026. Заказ № 4232.

Набрано и сматрицировано в ордена Ленина и ордена Октябрьской Революции типографии газеты «Правда» имени В. И. Ленина. 125865, Москва, А-137, ГСП, ул. «Правды», 24. Отпечатано в ордена Ленина типографии «Красный пролетарий». Москва, Краснопролетарская, 16.

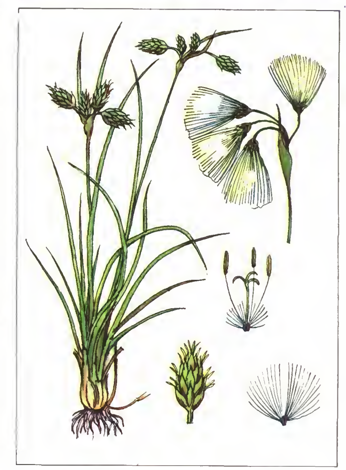
Пушицы влагалищной много на моховых болотах, будь то в лесной зоне, в тундре или на Кавказе. Исключительно зимостойка, поскольку живые пучки листьев утеплены к морозами не повреждаются. Как олений корм высоко ценится полярными скотоводами. Нпргакта — эвенкийское название этой пушицы. Эвенки считают, что она пособляет оленям избавиться от носового овода.

С более широкими листьями, но пониже ростом пушица широколистная (E. latifolum). Стебель ее тупотрехгранный, хорошо олиственный. Листья слегка шероховатые, с острокончием, на нижней стороне пластинки прощупывается небольшой киль. Особенность белых щетинок — ветвистый кончик. Плоды бурые, трехгранные, собой мелкие.

А вот еще один вид этого растения — пушица узколистная (E. angustifolium). На каждом стебле у нее не один, а несколько пушистых колосков. Кончики пушинок неветвистые. Листья линейные, осенью отмирают, и перезимовывают лишь побеги, плотно прижатые к кусту. В них находятся и зачатки листьев. Пушица узколистная распространена достаточно широко. Она непременно попадется на моховых и осоковых болотах, на заболоченном заливном лугу и в сыром хвойном лесу. Тундра, лесная зона, лесостепь — вот куда простираются места ее обитания. Узколистную пушицу ни крупный рогатый скот, ни лошади не едят — ядовита, вызывает понос. И только олени отыскивают узколистную пушицу как корм. Самая вкусная ее часть — корневище, их-то олени и выбирают из мышиных нор или выкапывают из почвы. Побеги этой пушицы поедаются еще гусями и леммингами.

Вот и все, что можно было вкратце рассказать о пушицах, растениях очень заметных на заболоченных торфяниках и на сырых лугах. Присмотритесь к ним хорошенько.





Пушица многоколосковая. Общий вид цветущего растения, соцветие в период плодоношения (с пуховками), цветок-колосок в период цветения и плод с удлинившимися волосками околоцветника.

Наука и жизнь, 1979, № 9, 1—160.

Широкая, открытая солнцу и ветрам долина в южных отрогах хребта Черского. В августе (когда были сделаны эти снимки) здесь довольно тепло, зеленеют леса, пестреют цветы, но часть долины заполнена огромной, до трех метров толщиной, сверкающей на солнце бело-голубой наледью. За лето она сильно потощала, поубавилась, но так и не успела растаять. А теперь уже недолго осталось до новых снегопадов, и наледь снова начнет расти, так до следующего лета...



НАУКА И ЖИЗНЬ Индекс 70601 Цена 50 коп.